
UNIVERSITY OF TORONTO
3 1761 00829861 4

JAN EV. PURKYNĚ

OPERA OMNIA

SEBRANÉ SPISY

IV

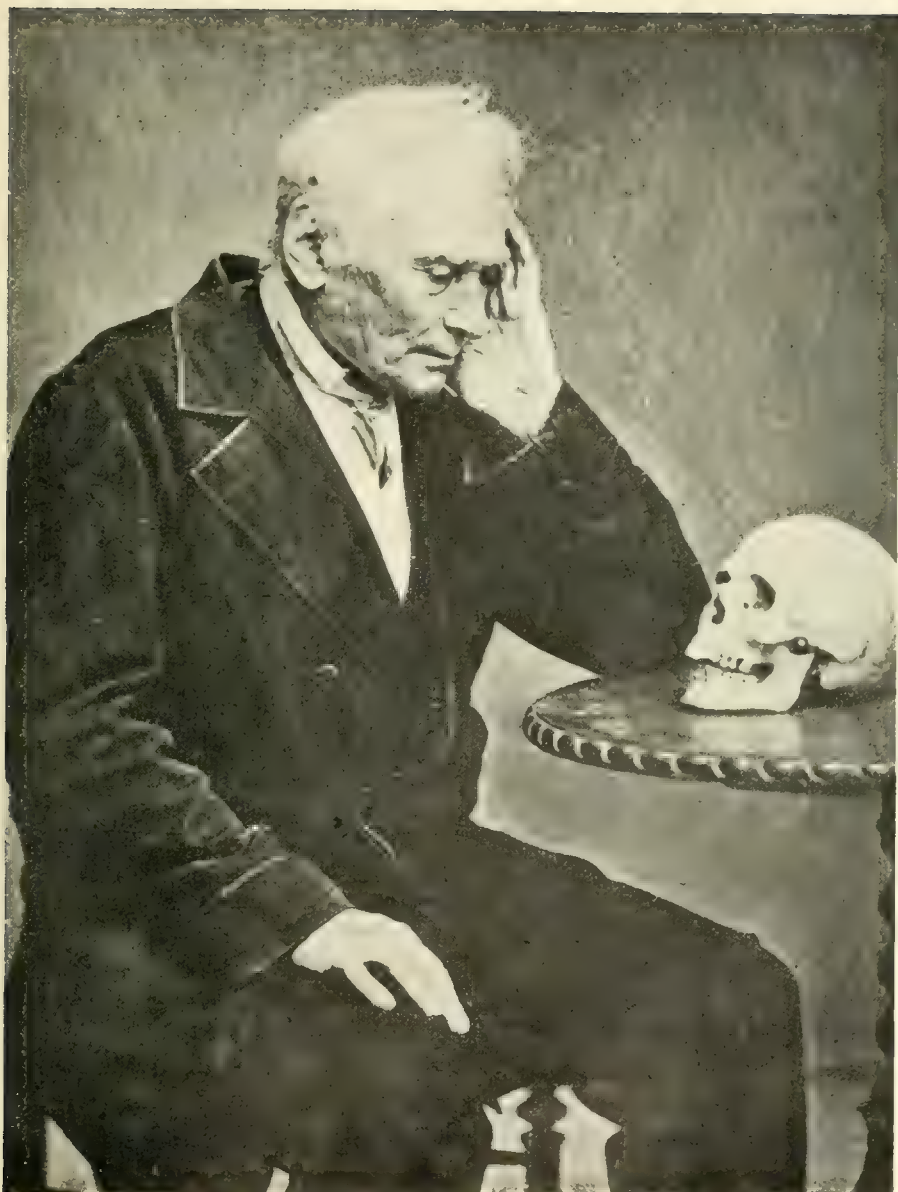
JOH. EV. PURKYNĚ

OPERA OMNIA

TOMUS IV

PRACAE 1941

SPOLEK LÉKAŘŮ ČESKÝCH A PURKYŇOVA SPOLEČNOST
SDRUŽENÍ PRO STUDIUM OSOBNOSTI A DÍLA J. E. PURKYNĚ V PRAZE



JAN EV. PURKYNĚ

JAN EV. PURKYNĚ

SEBRANÉ SPISY

SVAZEK IV

V PRAZE 1941

SPOLEK LÉKAŘŮ ČESKÝCH A PURKYŇOVA SPOLEČNOST

SDRUŽENÍ PRO STUDIUM OSOBNOSTI A DÍLA J. E. PURKYNĚ V PRAZE

S PODPOROU MINISTERSTVA ŠKOLSTVÍ A NÁRODNÍ OSVĚTY



ENCYCLOPÄDISCHES

WÖRTERBUCH

DER

MEDICINISCHEN WISSENSCHAFTEN.

HERAUSGEGEBEN
VON DEN PROFESSOREN DER MEDICINISCHEN FACULTÄT
ZU BERLIN:

C. F. v. GRÄFE, C. W. HUFELAND, H. F. LINK,
K. A. RUDOLPHI, E. v. SIEBOLD.

Erster Band.
(Aachen — Agyrta).

BERLIN,
IM VERLAGE BEI J. W. BOIKE.
1828.

Bd. I. — Berlin 1828.

ACHROMATOPSIA, das Unvermögen Farben zu unterscheiden 259
(*Helling,* prakt. Handbuch d. Augenkrankh. 1. Bd. S. 2.), (*ἀ* priv. *χρῶμα ὀψία*), auch Chromatopseudopsie, Chromatometablepsie (*Sommer* in *Graefe's* und *Walther's* Journal. 5. Bd. 1. Heft. S. 35.), Akyanoblepsie (*Göthe's* Farbenlehre. 1. Bd. §. 113. *Wardrop,* Handb. d. Chir. übersetzt von *Froriep* 3te Lief. S. 209.), unrichtig Chrupsie. Wir begreifen unter diesem allgemeinen Titel eine Art Idiosyncrasie, die darin besteht, daß bei manchen Personen die Empfindlichkeit des Gesichtssinnes für Farben mangelhaft ist. Dieser Mangel betrifft nun entweder gesammte Farben, oder nur einzelne, und das entweder für alle Grade des Lichten und Dunklen, oder nur in einer bestimmten Breite. Man könnte nach den bisherigen Erfahrungen mehrere Arten unterscheiden. Ich stelle folgende auf, und erlaube mir jede mit einem besondern Namen zu bezeichnen.

1. Achromatopsie (im engern Sinne), das gänzliche Unvermögen, die Farben des Bunten zu empfinden. Die Gegenstände erscheinen bloß in verschiedenen Nüancen des Lichten und Schattigen. Die Landschaft stellt sich wie ein Kupferstich in schwarzer Manier dar. Jedoch scheint
200 in den meisten Fällen die Erzählung von dieser Art Farbenblindheit unvollständigen Beobachtungen ihren Ursprung zu verdanken. (*Huddart*, Philos. Transact. 1777. Nr. 14., *Scott*, Philos. Tr. Vol. 68. p. 612. *Blankard*, Collectanea phys. med. Cent. IV. p. 26.).

2. Akyanoblepsie. Das Unvermögen, die blaue Grundfarbe und die aus ihr gemischten an den Gegenständen zu unterscheiden. Diese Art stellt *Göthe* (a. a. O. §. 105-113.) auf. In dem Farbenkreise solcher Individuen finden sich außer dem Hellen und Dunklen, nur noch Roth und Gelb als Grundfarben; aus diesen scheinen alle übrigen in verschiedenen Graden der Leuchtung zusammengesetzt.

3. Anerythroblepsie (*ἀ ερύθρον βλέπω*). Das Unvermögen, die rothe Grundfarbe und die aus ihr gemischten wahrzunehmen. Unter diesem Namen möchte ich den Fall begreifen, den Dr. *Sommer* (a. a. O. S. 24) von sich beschreibt, wo er Gelb, Schwarz, mäßiges Blau und Weiß für die Grundfarben seines Farbensystems ausgiebt, wodurch also Roth als solches, sammt seinen Mischungen ausgeschlossen ist. Auch die von *Whitlock Nicholl* (Med. chir. Transact. of Lond. Vol. VII. part. II. an. 1816 Nr. XIV.) und die vom Recensenten in der Salcb. med. chir. Zeitung (Jahrg. 1819. IV. S. 277.) angeführten Fälle scheinen hieher zu gehören.

4. Chromatodysopsie. Unter diesem Namen begreife ich denjenigen Fall, der mir selbst vorgekommen ist, und der wohl der häufigste seyn mag, wo das Individuum alle Farben zwar erkennt, aber vollkommen deutlich nur im höchsten Grade ihrer Sättigung. Die hellen Tinten derselben, z. B. Hellblau, Hellgrün, Rosenroth etc. werden leicht verwechselt; dasselbe gilt von den dunklen.

Bei den aufgeführten Arten scheint noch diejenige zu fehlen wo im Farbenkreise das Gelbe mangelte, worüber also noch durch fernere Erfahrung zu entscheiden wäre. In den mehrsten Fällen sind die Achromatopen Individuen männlichen Geschlechts; ihre Regenbogenhaut ist grau mit einem gelblichen Rande um die Pupille, jedoch finden sich auch solche mit braunen Augen; auch trifft man unter ihren Verwandten nicht selten Subjecte, denen der Farbensinn gleichfalls abgeht.

201 So sonderbar auch dieser Mangel des Farbenunterscheidungsvermögens erscheinen mag, so ist er doch in der Erfahrung jedes Einzelnen nicht so fremd, als man glaubt. Vorerst ist die Empfindlichkeit für das Licht überhaupt unter verschiedenen Graden der äußern Leuchtung bei verschiedenen Individuen, ja nicht selten bei einem und demselben an einem und dem andern Auge eine verschiedene, und mit ihr auch eine verschiedene Farbenempfindlichkeit, was besonders auffallend wird, wenn allmählig die Beleuchtung bis zur völligen Dunkelheit abnimmt. Wir

werden dann, einer früher, der andere später, in verschiedenen Graden und Arten Achromatopen, bis nur noch schwache Unterschiede des Hellen und Dunklen wahrzunehmen sind. Der Nyktalop wird unter gleichen Umständen wahrscheinlich länger die Farben unterscheiden, als der Hemeralop. Umgekehrt wird bei erhöhter Beleuchtung die Farbempfindlichkeit gleichfalls vermindert, ja beim Geblendetseyn aufgehoben, wo dann der Hemeralop einen Vortheil vor dem Nyktalopen haben wird.

Einen andere Art von verminderter Farbenempfindlichkeit findet sich in der Breite des Gesichtsfeldes von der Peripherie zum Achsenpunkte, davon sich jeder leicht überzeugen kann, wenn er einen Gegenstand mit der Sehachse fixirend, irgend etwas farbiges von der äußersten Peripherie des Gesichtsfeldes herein langsam bewegen läßt. (*Purkinje*, Beobachtungen u. Vers. z. Physiol. d. Sinne 2. Bd. S. 15.) Es ist hiemit gar nicht schwer uns in den Zustand der Achromatopen mehr oder weniger zu versetzen.

Die physiologischen Bedingungen der Achromatopsie anzugeben, ist eben so schwer, als überhaupt den Grund zu bestimmen, warum dieser oder jener Sinn gerade diese und jene specifischen Stimmungen der Empfindlichkeit enthält, wodurch der generische Sinnentypus der menschlichen Gattung gegeben ist. Daß die Färbung des Pigments damit im Zusammenhange stände, wiederlegen die Fälle von braunäugigen Achromatopen, so wie das vollkommene Farbenunterscheidungsvermögen der meisten Albinos. Indessen wird es doch für die Forscher als Regulativ dienen können, daß sie vorzugsweise die hellgrauen Augen mit gelblichem Rande 202
um die Pupille auf verminderte oder abgeänderte Farbenempfindlichkeit untersuchen. Da solche Individuen gewöhnlich die Farbe aus der Gestalt des Gegenstandes zu rathen pflegen, so müßte man ihnen von notorisch gefärbten Gegenständen mehrere gleiche Exemplare erst durch alle gesättigten, dann durch alle hell und dunkel abgestuften Farben vorlegen: das Treffende der Wahl würde dann entscheiden, welche Farben ihrem Empfindungskreise angehören oder nicht. (S. Farben. Sehen.)

Litteratur:

Anatomie et Physiologie du système nerveux en général et du cerveau en particulier, par *F. J. Gall.* Paris, 1819. Vol. 4. p. 98.

Autenrieth, Handb. der empir. menschl. Physiologie. 3. Theil. § 971.

Neumann, von der Natur des Menschen. 2. Theil S. 167.

Helling, a. a. O. *Wardrop,* a. a. O.

Dictionnaire des sciences méd. Tom. XXXVII. p. 152. Art. *Rétine.*

P—e.

ACUSTIK (ἀκουστική), nach der einfachen Wortbedeutung die 22
Lehre von den Bedingungen des Hörens. Diese Bedingungen theilen sich in subjective und objective, daraus zwei Hauptheile der Acustik erwachsen.

Der subjective Theil, der psychologische (heautognostische), betrachtet den Schall als Empfindung, nach seiner Einfachheit oder Zusammensetzung, nach seiner Stärke, Höhe, Qualität, nach seinen specifischen Eigenschaften, seinen Beziehungen zu andern Empfindungen (als Gemüthserregend etc.) zu andern Seelenvermögen, sammt den daraus hervorgehenden Produkten als Tonkunst und Sprache.

Der objective Theil umfaßt 2. die physicalischen Bedingungen der Schallerregung; er handelt von der Erzeugung und Fortpflanzung des Schalls, von den Schwingungen elastischer Körper, als Saiten, feste, gerade oder krumme Stäbe, als ebene oder krumme Flächen; von den diese Bewegungen sichtbar machenden Klangfiguren; von der Mittheilung der Schwingungsbewegung an flüssige und feste Körper; von der Erzeugung des Schalls in elastischen Flüssigkeiten, sammt der Theorie der Blasinstrumente, Flöten- und Rohrwerke.

3. An diesen schließt sich der physiologische Theil, welcher die Organe des Gehörs und der Stimme in dem Thierreiche in Betrachtung zieht, und die Gesetze der beiden andern Theile (des psychologischen und physicalischen) zur Erklärung dieser Apparate anwendet. In diesem Theile muß sich noch insbesondere ein pathologischer hervorbilden, der die Gebrechen des Gehörsinnes und seines Organs erkennen, und die Mittel aufsuchen lehrt, sie zu verhüten, oder zu heilen.

S. Schall, Töne, Hören, Gehörorgan, Stimme, Sprache, Gehörkrankheiten. P—e.

521 AFFECT (*affectus, affectio animi, animi perturbatio, pathema,* Graec. *πάθος,* Gemüthsbewegung) ist, im gebräuchlichen Sinne des Wortes, eine den gewöhnlichen Grad und Rhytmus überschreitende Erregung des Gemüths, wodurch die Besinnung und Freiheit der Person aus ihrer normalen Fassung gebracht, und die Thatkraft zu unwillkührlichen Aeußerungen hingerissen wird.

Das Wort Gemüthsbewegung drückt das Wesen des Affects am allgemeinsten aus, und begreift unter sich sowohl den Affect in engerer Bedeutung, als eine vorübergehende Gemüthserregung, wie auch die Leidenschaft als eine fixirte. Unsere Betrachtung des Affects geht zunächst auf seine Allgemeinheit, wovon dann seine speziellen Formen abgeleitet werden. |

522 Das Subject des Affects ist das Gemüth, der noch gebundene, nach normaler Aeußerung und Entwickelung strebende Theil der Seelenkraft, welcher bei ungewöhnlichen Veranlassungen als eine neue Macht in den regelmäßigen Kreis der Seelenthätigkeiten eingreift, und die angebornen oder erworbenen Kräfte unterstützt, hindert oder vernichtet. Die Affecte gehören, physiologisch betrachtet, in ihren allgemeinsten Formen zu den gelegenheitlichen oder Verhältnißfunctionen, und so wie die Natur den physischen Schmerz als einen Wächter des Organismus aufgestellt hat, so sind auch die rüstigen sowohl als die scheuen Affecte Hüter des indivi-

duellen Lebens in allen seinen Stufen und Formen. Man kann das Gemüth in allen solchen Functionen als einen höheren Naturinstinct betrachten, der, wie im Thiere, der niedere Instinct das vollführen und erhalten hilft, was der Typus seines generischen und individuellen Lebens fordert. Daher ist im weitern Sinne der Egoismus die Grundlage des Affects.

Eine nähere psychologische Analyse läßt uns zwei Grundelemente des Affects unterscheiden, den Trieb und das Gefühl; er umfaßt beide in untrennbarer Einheit, das Gefühl erregt den Trieb, dieser fordert jenes, sie sind in der innigsten Wechselwirkung begriffen, und es wäre einseitig, den Affect als einen bloß höheren Gefühlsgrad zu bestimmen. Der Trieb wird zunächst durch die Norm der individuellen Lebensentwickelung bestimmt. Die den Entwickelungstrieb begleitenden Affecte kann man daher die ursprünglichen nennen; sie beherrschen das Individuum und führen dieses in die Erscheinung, oder streben aus der Erscheinung in die Verborgenheit des Wesens zurück. Man kann sie im Allgemeinen Ereiferung und Entmuthigung nennen; ihnen entsprechend sind die Temperamente, die Lebens- und Gemüthsstimmungen mit ihrer zweifachen Tendenz nach Innen in's Wesen, und nach Außen in die Erscheinung. Nachdem der Bildungstrieb in allen seinen Stufen und Formen im Individuum zum Producte gediehen ist, und sich in bestimmten Kräften nach dem angebornen Typus entwickelt hat, wendet er sich gegen diese selbst als Erhaltungs- und Erweiterungstrieb, und hat an ihnen Organe seines Wechselkampfs mit der Außenwelt. Er bezieht sich zunächst auf's 523
Subject in seiner Realität, sein Streben geht auf's Festhalten des Vorhandenen, auf Wiederersatz des Verlornen, auf Ausscheidung des Fremdartigen; er sucht, wählt, zieht das ihm angemessene in seine Sphäre, oder schließt das Gegentheil aus. Die Förderung dieser Actionen erregt den Lustaffect, ihre Hinderung den Unlunstaffect, weckt die Kraft zum Widerstande oder zur Flucht, als Muth und Scheu. Die Relation des Triebes wird ferner bestimmt durch die verschiedenen Weisen der Anschauung, indem die Gegenstände entweder als selbstlose, oder als persönliche vorgestellt werden; also unterscheidet sich die physische und moralische oder psychische Anschauung. Der Trieb in der Sphäre der physischen Anschauung geht nach Erwerb, Besitz und Genuß, Liebhaberei, Gewohnheit etc., und die sie begleitenden Gemüthsbewegungen sind sein Reiz und Befriedigung. In der Sphäre der moralischen Anschauung eignet sich der Trieb theils die Personen an (Liebe, Herrschsucht), theils unterwirft er ihnen das Individuum (Ehrfurcht, Ergebenheit), theils stößt er sie ab (Haß, Antipathie), theils läßt er sie neben sich gelten (Rechtssinn, Achtung, Anerkennung), so bilden sich die mannichfachen Verhältnisse des gesellschaftlichen Lebens. Die Individuen leben in wechselseitiger Anschauung, es bildet sich öffentliche Meinung, Ruf, Ehre und alle die daraus hervorgehenden Neigungen, Begierden und Affecte. Somit gewährt

der Lebensprozeß in seinen niedern und höhern Formen und Relationen, dem Affecte den *Stoff*, und die Zwecke desselben dienen ihm zum *Motiv*.

Nach seiner *Qualität* ist der Affect entweder positiv oder negativ, oder er steht in der Wechselbegränzung beider Momente. Das Gemüth bejaht entweder oder verneint die Zustände seines Lebendigen und die damit in Beziehung stehenden Gegenstände unter der Form des Triebes, oder es findet an sich die eigene oder fremde Bejahung unter der Form des Gefühls. Der active Zustand erscheint dann in der Anschauung als Begierde oder Verabscheuung, der passive als Gefühl der Lust oder Unlust. Wenn
524 wir den Affect in dieser Hinsicht *Gemüthsbewegung* nennen, so kann die ganze Lehre von der Bewegung, wie sie als Grundlage der mechanischen Physik dient, zur metaphoristischen Aussprechung des Affectwesens angewendet werden, so wie sich auch in der That in den vorhandenen Sprachen eine solche Metaphoristik zur Bezeichnung der Gemüthsverhätnisse vorfindet.

Die Gefühle erhalten nur in ihrer innigen Beziehung auf den Trieb den Charakter des Affects, und zwar in verschiedenen Graden; bei der größten Intension der Beziehung bilden sie die eigentlichen Affecte, ist sie geringer, geben sie bloße Rührungen, Anwandlungen, Emotionen, bei noch geringerer bloßes Interesse, nie jedoch ganz reine Gefühle, die, wenn sie aus aller Beziehung mit dem Triebe kämen, als solche völlig verschwinden müßten. Diese Betrachtung des Affects nach seiner Steigerung ist am meisten geeignet, sein Wesen, welches bei allen Graden dasselbe bleibt, zu fassen und festzuhalten. Indem man von dem Qantitativen abstrahirt, bleibt das, was dem Affecte an sich gehört, in der Reflexion zurück. Dieses Affectwesen muß dann als ein eigenes Gemüthsvermögen aufgestellt werden. Man könnte es etwa das *Affectuelle* nennen, und von dem Gemüthe selbst, als der subjectiven Grundlage noch anderer Seelenvermögen unterscheiden, und dann, wo andere Thätigkeiten und Thatsachen des psychischen Lebens von den Eigenschaften des Affectwesens participiren, diese als *affectuell* aussprechen, z. B. affectuelle Reden, Handlungen, Bewegungen, Gebehrden, Gedanken etc. Das Allgemeine des Affectuellen könnte dann in seinen Besonderheiten den Affecten auf empirischem und rationellem Wege näher betrachtet und bestimmt werden. Näher betrachtet ist das Affectuelle, als Gemüthsanlage, das *Temperament*. Das Temperament ist der Organismus des Affectuellen in psychischer und organischer Sphäre; die speziellen Affecte sind im Temperamente auf individuelle Weise gegen einander abgewogen, und erst durch diese Einheit übt es Einfluß auf die übrigen Seelenkräfte. Das Affectwesen muß ferner in seinem Kampfe mit der freien Willkühr und Besinnung aufgefaßt werden. Wo dieser Gegensatz nicht Statt findet, wie
525 beim blinden Instinct, im Treiben der Gewohnheit und der Leidenschaft, da tritt das Affectwesen immer mehr zurück. Wenn wir den Thieren und

Blödsinnigen Affecte beilegen, so geschieht das nie ohne Voraussetzung von Willkühr und Besinnung. In diesem Kampfe ist entweder der Affect Sieger über die Freiheit, oder er wird durch moralische Kraft gebändigt. In beiden Fällen bleibt das Affectwesen dasselbe. Die Herrschaft des Affectuellen über Geist und Gemüth ist entweder in der Anlage gering, oder es wird durch die Kraft eines klaren Verstandes und geordneten Gemüths in Schranken gehalten. Die Größe seines Vermögens kann dann bedeutend seyn, und es wird in schwachen Augenblicken desto heftiger hervorbrechen.

Merkwürdig ist die Beziehung des Affectuellen auf die äußern Sinne. Jeder Sinn hat im Gemüthe seinen eigenen Egoismus, der in verschiedenen Gefühlen sich regt, so wie der Sinn seiner speziellen Natur gemäß in seinen Lebensactionen gefördert oder gehindert wird. Am erregbarsten in dieser Hinsicht scheint der Geruchssinn, jedoch nach unserer gegenwärtigen Ausbildung nur in der Sphäre niederer Sinnlichkeit. Ihm zunächst, doch viel klarer und mannichfaltiger, wenn auch weniger intensiv, steht das Gehör. Schon der einfache Ton der menschlichen Stimme, und mancher musikalischer, namentlich Blasinstrumente, haben eine directe Beziehung zur Gefühlserregung, noch mehr aber vermag die musikalische Kunst, durch Melodie, Harmonie und Rythmus, das Gemüth mannichfach zu bewegen und zu beschwichtigen, so daß es keine Modification des Affects giebt, der nicht in ihr seinen Ausdruck fände. Eine andere gemüthliche Tonwirkung ist die der Declamation eigene Beugung der Stimme.

Groß ist der Einfluß, den die Empfindungen und Anschauungen des
Gesichtssinnes auf Gemüthsrührungen haben. Die ästhetische Wirkung
der Farben bei Decorationen, Beleuchtungen, im Wechsel der Tages- und
Jahreszeiten, bei veränderten climatischen Umgebungen etc., auf Stimmung des Gemüths, ist bekannt, und dem Zauber der Schönheit, wie sie
in der menschlichen Gestalt erscheint, kann sich kein fühlendes Herz entziehen. Aber auch da, wo die niedrigste Sinnlichkeit, der Geschmack- 526
und Gefühlsinn in höheren Graden afficirt werden, kann das gesammte
Gemüth bis zum höchsten Affecte erregt und erschüttert werden, so beim
Gelüste, bei der Gier, dem Ekel, dem Schmerz und der Wollust.

So wie der materielle Organismus durch Vermittelung der Sinne mit dem Gemüthe auf's innigste verbunden ist, so ist es in einem viel höheren Grade der psychische. Den psychischen Organismus aber kann man das System des individuellen Eigenthums nennen, mit einem Worte, die Persönlichkeit. Alle angebornen Kräfte und Talente, deren sich der Mensch bewußt worden, die er geübt, erweitert hat, und zur Anwendung bereit hält, seine Meinungen, Vorurtheile, Auffassungs-, Vorstellungs- und Denkweise, sein Erlerntes, Erlebtes, Erinnerbares, die Associationen seiner Phantasie, seine Gefühle und Ahnungen, endlich

das System seiner Entschließungen und Vorsätze, seiner Maximen, Gewohnheiten und Handlungsweisen, seine Verhältnisse in Hinsicht auf Personen und Sachen; alles dieses in der Einheit des menschlichen Individuums aufgefaßt, bildet ein organisches Ganzes, welches vom Bewußtseyn und Gemüth durchdrungen, sich gegen alles Störende selbstständig zu behaupten strebt. Die Bewegungen des Gemüths in diesem psychischen Organismus sind die zahlreichsten und mannichfaltigsten, so daß alle Sprachen der Erde nicht hinreichen würden, alle Eigenthümlichkeiten derselben auszudrücken.

Die *Wirkungsart* des Affects auf den materiellen und psychischen Organismus ist entweder *qualitativ* oder *quantitativ*. Qualitativ oder alienirend wirkt der Affect auf mehrere Se- und Excretionsorgane; er kann plötzlich die Milchsecretion so verändern, daß sie auf den Säugling vergiftend wirkt, der Speichel erzürnter oder brünstiger Thiere in Wunden eingeflößt, soll in mehreren Fällen gefährliche, selbst hydrophobische Wirkungen hervorgebracht haben; Furcht unterdrückt die Hautausdünstung, vermehrt die Urinabsonderung und Schleimsecretion des Darmcanals. Man hat Beispiele, daß durch Kummer und Angst die Haare in einer Nacht ergraut sind; die Wirkungen der Schaam, des
527 Schreckens auf die Menstruation sind bekannt; die schleichenden Affecte des Grams, des Neides, des Grolls wirken jedes wie ein specifisches Gift auf alle Systeme des Organismus, bringen eine Art Tabes und Cachexie hervor. Noch auffallender ist die Umstimmung im sensiblen Leben, wie jeder aus eigenem Gefühle erfahren kann; man darf wohl sagen, daß jeder Affect von einem specifischen Gefühle begleitet sey. Auffallend ist ferner die Wirkung der Affecte auf's Temperament, welches entweder auf eine vorübergehende Weise ihnen gemäß gestimmt wird, oder bei heftigen Einwirkungen eine bleibende Umwandlung im Charakter und in der Gemüthsart zurückläßt.

In Hinsicht auf *Quantität* unterscheidet man eine *potenzirende* und *deprimirende* Wirkungsweise des Affects. Beide haben wieder mehrfache Grade, von der ersten mäßigen Bewegung bis zum Hingerissenseyn und zur Tödtung. Im *ersten Grade* ist der Affect noch in der Gewalt der vernunftmäßigen Freiheit, er kämpft nur gegen sie an, muß aber selbst ihren Zwecken dienen, indem er die Thatkraft durch seinen Reiz fördert. Im *zweiten Grade* reißt er die Kräfte der Seele und des Leibes mit sich fort zur schnellen That, Rede oder Gebehrde, wie sie der Affect ohne Rücksicht auf Umstände fordert. Man kann ihn dann einen momentanen Wahnsinn nennen, er zeigt auch dann alle möglichen Wahnsinnsformen an sich, Verrückheit, Wahnwitz, Blödsinn, Wuth etc. In diesem Affectgrade kann der Mensch oft große Verbrechen begehen, und es ist noch über die Zurechnungsfähigkeit in diesem Zustande mancher Zweifel zu lösen.

Der *höchste Grad* des Affects endlich zerstört entweder das

Individuum duch einen plötzlichen Tod, oder die Person durch bleibende Manie, Melancholie, Blödsinn.

Die Wirkungen des Affects begreifen auch im Allgemeinen die Aeußerungen desselben. Die Aeußerungssphäre des Affects ist entweder objectiv am menschlichen Leibe, oder subjectiv für die innere Anschauung. Die körperliche Aeußerung des Affects findet Statt entweder im Vegetativen oder im Thierischen; das letztere aber besteht entweder in automatischen Bewegungen, oder ist Darsteller psychischer Actionen.

Die Aeußerungen des Affects im vegetativen Leben beschränken 528
sich größtentheils auf die äußere Hautfarbe, den Stand des Lebensturgors und die Wärmeerzeugung, indem die rüstigen Affecte die Röthe der Haut und die Temperatur erhöhen, die Schwellung der Theile vermehren, die deprimirenden das Gegentheil zur Folge haben; weniger in die Augen fallend sind die innern materiellen Veränderungen der flüssigen und der festen Theile, so sind gewiß auch die eigenthümlichen Gefühle und Stimmungen von den zartesten materiellen Modificationen der Nervensubstanz abhängig. Das automatische Bewegungsleben dient theils durch krampfhafte, theils durch lähmungsartige Zustände den Affecten zur Aeußerung. Bei den activen Affecten ist der Herzschlag und mit ihm der Blutumlauf beschleunigt, die Muskelkraft allgemein erhöht und zu kräftigen Aeußerungen erregt, die Schließer der Excretionsorgane sind in vorwaltender Contraction, und so mag auch der Tonus der Gedärme erhöht seyn; die Respiration ist kräftig, tief und häufig. Das Gegentheil von diesem findet sich bei den schwächenden Affecten. Das Bewegungsleben endlich, als Ausdruck psychischer Actionen, nimmt bei den rüstigen Affecten einen schnellen, kräftigen Rhythmus an, das Mienenspiel, die Gebehrden sind lebhaft, die Rede laut und geläufig, der Blick behend, bestimmt und heftend, die Haltung mehr oder weniger übertrieben. Das Lachen und Weinen mit ihren Modificationen finden hier ihren Platz. Rede, Miene, Gebehrde und That sind endlich auch die objectiven Aeußerungsformen der subjectiven psychischen Vorgänge während des Affects. An ihnen erkennen wir den Wechsel der Gefühle, den Lauf der Vorstellungen und Einbildungen, die Schnelligkeit und Treue der Erinnerung und des Gedächtnisses, die Art und Consequenz der Urtheile und Schlüsse, die Stärke der Willensentschließungen, Maximen und Vorsätze, die Heftigkeit der Begierden und Neigungen, endlich den Fluß und die Sprünge der Association mitten in diesen Actionen. Dasselbe offenbart sich der innern Anschauung, so weit diese während des Affects, wenigstens in geringeren Graden und bei ausgebildeter Besinnung möglich ist.
Die Aeußerung des Affects hat nach Außen die Wirkung, daß sie bei 529
gleichgestimmten Individuen einen gleichen Affect anregt oder vollends erregt. Auf diesem psychologischen Gesetze beruht die Kunst des Redners und des Schauspielers. Auch die bildende Kunst fixirt die physiognomischen und mimischen Momente des Affects, und erregt dadurch auf be-

stimmte Weise das Gemüth. Am wunderbarsten aber ist die Wirkung der Musik und der lebendigen sowohl als der todten Natur, welche durch schöne und erhabene Bildungen die Affecte der Freude, der Liebe, der Bewunderung in Bewegung setzt, wodurch eine prästabilirte Sympathie des menschlichen Gemüths und der physischen Welt sich zu erkennen giebt.

Wenn wir den Affect bisher in seiner größten Allgemeinheit betrachtet haben, so wird sein Begriff noch mehr zur Klarheit erhoben, wenn wir ihn mit der Leidenschaft vergleichen. Beide haben den Charakter der Nothwendigkeit an sich, sind leidende Zustände *(affectus, passiones).*

Beide nehmen das Gefühl und den Trieb, die innere Nöthigung in Anspruch. Doch hat der Affect den Charakter der Subjectivität, ist eine ursprüngliche Naturanlage; dagegen erhält die Leidenschaft durch spezielle Objecte ihre Bestimmung, und nimmt als Concretes die Allgemeinheit des Affects in sich auf. Die Leidenschaft ist von ihrem ersten Keime an ein Besonderes, sich selbstständig Entwickelndes und Behauptendes, welches Gefühle, Triebe, Phantasien, Maximen, alle Formen des psychischen und thierischen Lebens sich aneignet und ihrem bestimmten Zwecke unterordnet, und obgleich sie selbst nicht ein eigenes Individuum bildet, so haftet sie doch gleich einem Afterorganismus an den lebendigen Individuen, beschränkt ihre Selbstständigkeit und Freiheit, und zieht ihre Kräfte in ihren Kreis. Diese Substanzialität der Leidenschaft ist auch der Grund ihrer Beharrlichkeit, sie behauptet sich gegen innere und äußere Beschränkung, und scheinbar vernichtet sproßt sie aus unbemerkbaren Keimen wieder hervor. Dagegen ist der Affect eine bedingte Function des Seelenlebens, die, wenn die Veranlassung aufhört, wieder zurücktritt. Der Affect wird durch Dauer geschwächt, durch Wiederholung ab-
530 gestumpft. Die Leidenschaft steigert sich durch Wiederholung, wird durch Gewohnheit zur andern Natur. Weil die Erregung des Affects äußerlich bedingt ist, so tritt er plötzlich ein, sobald seine Bedingung eintritt, und verschwindet mit dieser wieder; er ist überraschend, vorübergehend, unbesonnen. Die Leidenschaft aber mit ihrem unbedingtem, innerem, selbstständigem Wesen ist in einem immererwährendem Streben begriffen, und sucht ihre äußeren Bedingungen selbst auf; wenn durch sie auch die Freiheit der Vernunft beieinträchtigt wird, so ist sie doch frei in sich, besonnen, schlau und selbstständig; sie ist daher auch activ, sie nimmt den freien Willen in Anspruch; dagegen der Affect, auch der rüstige, passiv ist, ein unfreies Hingerissenseyn des Willens. Im Affect ist daher auch der passive Moment des Gemüths, das Gefühl, der herrschende, in der Leidenschaft der active, der Trieb. Die Leidenschaft drängt nach That, der Affect begnügt sich in den meisten Fällen mit Demonstrationen. Was am meisten zu Verwechselungen der Affecte und Leidenschaften führt, sind ihre inneren Beziehungen und wechselseitigen Uebergänge, die in der

Untrennbarkeit des Gefühls und des Triebes ihren Grund haben. Jeder
Affect, wenn er noch so rein erscheint, hat einen Keim des Leidenschaft-
lichen in sich, der erst bei weiterer Entwickelung und Bestimmung sich
in entschiedene Leidenschaft verwandelt. Der erste überraschende Ein-
druck der Anmuth und Schönheit regt das Gefühl der Liebe an, und kann
sich bis zum Affect steigern, ob aber der Trieb, an dem das augenblick-
liche Gefühl und der Affect hängt, sich in Leidenschaft verselbstständige,
fordert wieder weitere Bedingungen; dasselbe gilt von der Verwandlung
des Zorns in Haß, der Trauer in Melancholie etc. Von der andern Seite
schließt die Leidenschaft den Affect in sich. Sie kann zwar, wenn sie un-
gestört ihre Herrschaft ausübt, ganz friedlich und affectlos erscheinen,
indem sie sich mit einem Kreise ruhiger Gefühle und Genüsse begnügt;
wird sie jedoch beeinträchtigt, so werden von ihr nach der individuellen
Gemüthsart verschiedene Affecte aufgeboten, um sich zu behaupten; der
Affect wird dann in der Erscheinung der Leidenschaft das Vorwaltende
seyn, obgleich er nur ihr Accidens ist. Es kann aber auch ein Affect durch 531
oftmalige Wiederkehr eine erhöhte bleibende Disposition zurücklassen,
die auch bei geringen Veranlassungen ihn zum Ausbruche treibt. So ent-
steht Zornmüthigkeit, Trübsinn etc. In solchen Fällen bildet sich der
Affect zu einer bleibenden Stimmung aus, zu der sich ein leidenschaft-
licher Trieb hinzugesellt, der die leisesten Veranlassungen aufsucht, um
den Affect zu nähren. Man könnte sagen, die Leidenschaft hat den Affect
liebgewonnen, und ihm ihre Selbstständigkeit geliehen, er wird ihr Zweck,
ihr Genuß, oft selbst bei der größten Quaal des Gemüths. Solche mit dem
Charakter der Leidenschaft behaftete Affecte sind es nun, die zu Gränz-
streitigkeiten in diesem Gebiete Veranlassung geben können. Dahin ge-
hören der Gram, das Verdrossenseyn, Faulheit, Wollüstigkeit, Sehnsüch-
tigkeit, Neidhaftigkeit, Menschenscheue, Rachsucht, Eifersüchtigkeit,
Aengstlichkeit etc.

Der Affect hat in Beziehung auf den psychischen Organismus, ursprünglich im Gemüthe seinen S i t z, denn der Geist in seiner Reinheit ist affectlos. Das Wesen des endlichen Geistes ist einerseits im lebendigen Wechselverhältnisse mit dem Naturprinzip begriffen; das Produkt dieses Verhältnisses ist der lebendige Leib; andererseits geht das Wesen des Geistes aus der äußeren Begränzung auf sich selbst zurück, und entwickelt sich in den Erscheinungen des Seelenlebens. Zwischen diesen beiden Extremen, mit beiden in gleich inniger Beziehung, bildet das Gemüth eine mittlere Stufe geistiger Existenz. Es vernimmt auf dunkle Weise die Ideen der Vernunft, verwandelt sie in Körpergefühle, und regt die psychischen Triebe an zu ihrer sinnlichen Darstellung; es vernimmt aber auch die Einflüsse der thierischen Natur, und bestimmt die geistige Freiheit des Willens ihnen Folge zu leisten. Da Gefühle und Triebe als Factoren des Affects, so wie Empfindungen und Bewegungen an eine organisch-materielle Existenz gebunden sind, so entsteht ferner die Frage

über den Sitz der Affecte im leiblichen Organismus. Die Selbstbeobachtung weiset uns auf zwei bestimmten Stellen hin, das Herz und die Magen-
532 gegend, als spezielle Sitze affectueller Gefühle, von wo aus ihre Ausbreitung und ihr Einfluß auf das übrige Nervensystem zu erfolgen scheint. Bei anatomischer Einsicht des organischen Inhalts dieser Gegenden, finden wir hier das Ganglien- und das Cerebralsystem in einander übergehend und Geflechte bildend. Wenn ferner das Cerebralsystem vorzugsweise als Organ der Intelligenz anzunehmen ist, das Gangliensystem als Organ der bewußtlosen, vitalen Functionen des psychischen Naturprinzips, so kann man diese zwischen beiden in der Mitte liegenden Gebilde als Organ des jene beiden vermittelnden Gemüthes annehmen; ihre Kleinheit und geringe äußere Bestimmtheit und Abgeschlossenheit darf uns hiebei nicht irreführen, da gerade dynamische Intensität ein verhältnißmäßig kleineres Volum ihres Trägers erfordert. Wenn wir jedoch von der idealen Erfahrung geleitet, diese Geflechte vorzugsweise für die Sitze der Selbstgefühle ansehen dürfen, so schließen wir damit die übrige Ausbreitung der Nervensubstanz nicht aus, vielmehr durchdringt auf unbestimmbare Weise jedes Gefühl das ganze Nervensystem, und derselbe organische Stoff dient zum Träger verschiedener Gefühlsqualitäten, wie dasselbe Sinnorgan die verschiedenartigsten Empfindungen in sich erzeugt. Das Gefühl des Hasses, wie der Liebe, der Freude, wie der Trauer, wird in der Herzgegend vernommen, und bei erhöhtem Grade wirkt es aufregend oder lähmend auf die Muskelnerven, erweckend oder betäubend, ja übt seinen Einfluß bis auf die vegetativen Functionen, und so steht auch der Affect mitten in allen Formen des Lebens, äußert in allen seine Wirkung.

Wenn wir die Affecte nach ihren Eintheilungsgründen im Allgemeinen betrachten, so ergeben sich folgende nähere Bestimmungen.

1. Lassen sich die Affecte unter die Grundbegriffe des *Gefühls*, der *Kraft* und der *Begierde* unterordnen. Das Gefühl begreift alle Modificationen des Vergnügens und des Schmerzes, die Kraft die thätigen und leidenden Affecte, die Begierde umfaßt alle affectuellen Reizungen und Verabscheuungen.

2. Gefühl, Kraft und Begierde nach ihrer *positiven* oder nega-
533 tiven Seite betrachtet, geben die Grundlage zur Eintheilung der Affecte in stheniche, rüstige, erregende, und in asthenische, schmelzende, deprimirende.

3. Der *Gegenstand* des Affects sind entweder Sachen oder Personen, und zwar entweder die eigene Person oder andere Individuen derselben oder fremder Gattung.

4. Nach ihrer äußeren *Sphäre* sind die Affecte entweder solche, die wir mit den Thieren gemein haben, oder solche, die ausschließlich dem Menschen eigen sind.

5. Die Affecte sind ferner entweder ideell, sie gehen aus der Entwickelung des Wissenstriebes hervor, oder reell aus den wirklichen Relationen des individuellen und persönlichen Daseyns hervorgehend.

6. Ferner sind die Affecte entweder immanent (subjectiv), sie gehen auf bloße innere Zustände des Individuums, oder transscendent, über die Gränze des Subjectiven hinausgehend.

7. Die Affecte, als Zustände eines lebendig sich Entwickelnden, haben nothwendig auch ihre Beziehung zur Zeit. Sie sind entweder in der Gegenwart begriffen, oder nach der Zukunft oder Vergangenheit hingewendet. In Hinsicht auf die Dauer giebt es ferner schnellverlaufende und schleichende (chronische) Affecte.

8. Man kann die Affecte auch nach ihrer Gutartigkeit und Bösartigkeit betrachten, in wiefern sie die Zwecke des physischen oder moralischen Lebens zerstören oder fördern.

9. Um endlich eine deutliche Uebersicht aller in der Erfahrung vorkommenden Formen der Affecte zu gewinnen, ist es nöthig, sie in ihre einfachsten und allgemeinsten Elemente aufzulösen, wo sich dann die einfachen oder Grundaffecte im Gegensatze der zusammengesetzten und concreten ergeben.

Die Psychologen haben vielfach, mehr oder weniger glücklich, versucht, in dem zahlreichen Haufen concreter Affecte die einfachsten aufzugreifen; also wurden Liebe, Haß, Begierde, Verabscheuung, Freude und Traurigkeit, Zorn, Furcht, Muth, Verwunderung etc. als Grundaffecte aufgestellt, und ihnen die übrigen theils untergeordnet, theils aus ihnen zusammengesetzt. Da jedoch die aufgezählten, wirkliche *in concreto*
vorkommende Affecte sind, so fehlt ihnen bei aller ihre Einfachheit den- 534
noch der Charakter einer strengen Allgemeinheit. Sicherer als die Empirie leitet uns die allgemeine Betrachtung, indem sie uns die Grundbestandtheile des Affects, Gefühl und Trieb, und dessen Factoren, Kraft und Begehrung, als Criterien einer allgemeinen Eintheilung darbietet. Die noch allgemeinere Rücksicht auf Gemüth und Geist, wonach das Affectuelle theils in seinen realen, theils in seinen idealen Formen erscheint, bestimmt hiebei die Klassen, und es ergeben sich unter diesen Begriffen folgende Grundaffecte:

A. Reale.

a) Gefühl.
1. Der Lustaffect. 2. Der Schmerzaffect.

b) Kraft.
3. Der Muthaffect. 4. Der Scheuaffect.

c) Begierde.
5. Der Begehraffect. 6. Der Abscheuaffect.

B. Ideelle.
7. Der Wissensaffect.

1. Der Lustaffect beruht auf einem angenehmen Gefühle, welches entweder in sich verweilt, oder den Trieb zu seiner Aeußerung antreibt. Unter vorherrschendem Gefühle hat dieser Affect den Charakter der Subjectivität, er ruht entweder in sich selbst, als Behagen, Wonne, Genuß, oder er bewegt sich in unzähligen Graden der Innigkeit bis zum Entzücken. Als Trieb geht der Lustaffect entweder nach äußerer Darstellung, als Fröhlichkeit, Lustigkeit, oder er wird innerlich unter der Form des Begehrens, als süßes Sehnen, Erwarten, Befriedigung etc. empfunden. Der Lustaffect ist ferner mehr thierisch-sinnlich, als Wollust, Wohlseyn, oder rein menschlich, als Freude, Wonne, Seligkeit etc. Der sympathetische Lustaffect ist die Mitfreude. Es giebt eine Menge Seelenzustände, in die der Lustaffect als Element eingeht, ohne daß diese gerade ihm untergeordnet wären, als Zufriedenheit, Beifall, Billigung, Liebe, Stolz, Bewunderung etc. In Hinsicht der Zeit unterscheidet man das Frohseyn, als Beziehung des Lustaffects auf Vergangenheit, als Ergötzen, Behagen, in der Gegenwart, in Beziehung auf Zukunft, als Hoffnung und freudige
535 Erwartung. Ein gemäßigtes Gefühl der Lust, welches rein und ohne Nebengefühle innerlich über alle Seelenthätigkeiten sich verbreitet, und am Körper sich durch Rhythmus in den Bewegungen und geordnete Haltung sich ausdrückt, ist die Heiterkeit, sie ist Begleiterin körperlicher und geistiger Gesundheit und eines glücklichen Temperaments. Der Einfluß des Lustaffects auf die Gesundheit ist in allen Lebensaltern von großer Wichtigkeit, er befördert das Wachsthum und stärkt den Köper der Jugend, und erhält auch das höhere Alter munter und jungendlich; er regelt alle Functionen des organischen und thierischen Lebens. Jedoch kann auch der Exceß einer plötzlichen Freude tödten, so wie eine habituell gewordene Lustigkeit und Lustsucht den Geist abstumpft und den Körper erschlafft.

2. Der Schmerzaffect hat zu seinem Motiv den Schmerz, ein unangenehmes Gefühl, welches in verschiedener Verbreitung das Nervensystem einnimmt, und mit einer allgemeinen contractiven Tendenz der Lebensverrichtungen in allen ihren Formen verbunden ist. Schon der bloße körperliche Schmerz durch organische Verletzung oder krankhafte Affection, ist nie ganz ohne die sympathischen Regungen des Affects; doch auch dem ausschließlich so genannten Seelenschmerz liegt ein organisches Gefühl zum Grunde. Wenn der Schmerz in der subjectiven Sphäre verharrt, so ist er Gram, Wehmuth etc., in objectiver Darstellung ist er Trauer, Niedergeschlagenheit, Klage. Der Schmerz mit Anregung des Triebes nach Negation giebt Betrübniß, Verdruß, Reue, Mißfallen etc. Der Schmerz hat ferner entweder eine Beziehung auf die Vergangenheit (Verdruß, Reue), oder auf die Zukunft (Angst, Verzweiflung, Sehnsucht), oder er beharrt in dem gegenwärtigen Moment. Auch hier lassen sich Schmerzaffecte unterscheiden, die wir mit den Thieren gemein haben, von den ausschließlich menschlichen, die wieder theils guter, theils

böser Art sind, als Mitleid, Neid etc. Die Stärke des Schmerzaffects hängt theils von der Constitution der Seele und des Körpers ab, theils vom Temperament. Das melancholische Temperament ist zum Trübsinn geneigt, der Schmerz findet leicht Veranlassung, und nimmt mehr den subjectiven Charakter an, dagegen dringt er beim Choleriker und Sanguiniker nach 536
äußerer Darstellung, verliert aber an Innigkeit. Gegen geringere Grade des Schmerzes härtet sich das Gemüth ab, und er ist dann nicht mehr fähig solches aus dem Gleichgewichte zu bringen. Der Schmerzaffect tritt in eine große Menge anderer Seelenzustände als Element ein, dahin gehören alle auf der negativen Seite liegenden Affecte, als Haß, Zorn, Abscheu, und alle in ihrer Befriedigung gehinderte Leidenschaften.

3. Der Muthaffect beruht auf dem Kraftgefühl und auf seiner Tendenz in Aeußerung und That zu übergeben. Er ist entweder mehr physischer Art, und geht aus der Fülle der Gesundheit, aus dem Gefühl überlegener Muskelkraft hervor, oder er ist mehr geistiger Art, als Gemüthseigenschaft, angeboren, als Kühnheit, Keckheit, Festigkeit etc., oder durch Einwirkung des Gegenstandes aufgeregt, als Enthusiasmus, Gefaßtheit etc. Der Muthaffect ist immanent, als Stolz, Zuversicht, oder er geht nach äußerem Scheine, als Prahlerei. Die Beziehung des Muthaffects auf den Gegenstand ist entweder eine positive, die seine Realisirung, oder eine negative, die seine Vernichtung fordert. In der ausschließlich humanen Form erscheint der Muthaffect, wo er theils durch eigene Reflexion, oder durch fremde Meinung geweckt und unterhalten wird, als Ehr- und Ruhmsucht, Anmaßung, Rechthaberei etc.

In Beziehung auf Zeit hat er gleichfalls die drei Richtungen auf Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft, als Ermannung, Hoffnung etc. Der Muthaffect ist der charakteristisch-männliche, was besonders bei jenen Thiergeschlechtern auffallend ist, wo die Vertheidigung der Familie dem Männchen obliegt; so bildet er auch beim Menschen einen Bestandtheil des männlichen Temperaments, indeß dem Weibe mehr Scheuaffect gegeben ist. Merkwürdig ist es, daß bei Entzündungen des Gehirns, namentlich der Gefäßhaut, der Muthaffect am häufigsten krankhaft auftritt, durch alle Grade des Stolzes, der Ruhmredigkeit, der Streitsucht bis zur Tollheit, Vernichtungswuth und Raserei; er scheint in diesem Falle vom aufgeregten Gehirne als ein Uebermaaß der Kraft auszuge- 537
hen, und von da auf's Herz und Bewegungssystem zu überströmen.

4. Der Scheuaffect hat zu seinem Motiv das Gefühl der Schwäche, welches entweder den Trieb zur Flucht erregt, oder alle Kraft unterdrückt. Das Gefühl der Schwäche im Verhältniß zu einer äußern Uebermacht, verbindet sich mit dem Gefühl der Angst, und dieses erzeugt den Affect der Furcht in verschiedenen Formen und Graden. So lange sie in den Gränzen der Subjectivität bleibt, ist sie Beängstigung, Bangigkeit, Besorgniß; der Schrecken, das Entsetzen haben Beziehung auf ein bestimmtes gegenwärtiges Object. Die Erinnerung an das Schreck-

liche ist zwar noch Schauder erregend, doch hat der Scheuaffect in den meisten Fällen eine Beziehung auf die unmittelbare Gegenwart. Der Schwächeaffect macht schüchtern, niedrig, kriechend, demüthig, sclavisch, schmeichlerisch, behutsam, abergläubisch, mißtrauisch, grollend, grimmig, rachsüchtig, hinterlistig, sich härmend und grämend. Der Schwache, obgleich er immer fürchtet, ist doch am wenigsten gefaßt, wird von der Gefahr leicht überrascht, bestürzt, erschreckt, fassungslos, verzweifelnd. Der Scheuaffect mit seinen Modificationen ist mehr dem weiblichen Geschlechte eigen, als dem männlichen. Den Thieren scheint er als Instinkt gegeben zu seyn, um auf negative Weise die Jungen zu sichern, indem die Furcht des Mutterthieres alle Gefahr vermeiden läßt. Unter den Temperamenten ist der Scheuaffect vorzüglich dem melancholischen eigen. Der Scheuaffect ist im Vergleiche mit den andern der leiblichen Gesundheit am häufigsten nachtheilig, und stört auch vielfach die Gesundheit der Person. Doch ist er in einzelnen Fällen auch diätetisch heilsam, wo active Affecte die Ueberhand gewinnen und das Gleichgewicht der Kräfte aufzuheben drohen.

5. Der Begehraffect gründet sich auf dem Gefühl des Sehnens und seiner erregenden Beziehung zur Thatkraft. Das Sehnen ist ein Gefühl des Mangels und fordert die Ergänzung. In der Sphäre des thierischen Lebens erscheint der Begehraffect zunächst als Hunger, Durst, Geschlechtstrieb etc., in der menschlichen Sphäre nimmt er die mannich-
538 fachen Gestalten der Liebe und der Sucht an, zu realem und idealem Besitz von Genüssen, Sachen, Personen. Er ist entweder activ, ein Hinausgehen nach dem begehrten Gegenstande, oder passiv, ein Sichhingeben dem fremden Begehren, oder reciprok, ein Zurückgehen auf sich selbst, oder immanent, ein Verweilen in sich. Der Zeit nach ist der Begehraffect entweder ein Zurücksehen (Reue, Heimweh), oder eine Beziehung auf die Zukunft (Erwarten, Hoffen), oder eine gegenwärtige Forderung. Der Gegenstand des Begehrens ist nahe und erreichbar, oder ferne und unerreichbar; dies unterscheidet die ruhige und sichere Neigung und die unruhige auch wohl verzweifelnde Sehnsucht. Endlich nimmt der Begehraffect als Theilnahme alle Formen auf sich, die er an einem Wesen gleicher Gattung durch Vermittelung der psychischen Anschauung wahrnimt. Der Begehraffect ist den Temperamenten in verschiedenen Weisen eigen; der Sanguiniker begehrt lebhaft, der Choleriker heftig, der Melancholische innig, der Phlegmatische sanft und ruhig. Vorzüglich begehrsam ist das jugendliche Alter, wo der bewegte Trieb mit noch wenigen Gegenständen sich verbunden hat. Bei dem weiblichen Geschlechte hat der Begehraffect mehr den passiven Charakter, als Wunsch, als hingebende Erwartung, beim männlichen den activen, als Begierde und Forderung. Für die psychische Diätetik ist das unbefriedigte Begehren, der Aufschub oder äußere Verhinderung der Befriedigung ein wesentlicher Reiz zur Erhöhung des Genusses.

6. Der Abscheuaffect hat zur Grundlage das Gefühl des Abcheus und die Aufregung des Triebes zu seiner Entledigung. Diese Aufregung ist entweder rüstig oder ohnmächtig. Die Qualität des Abscheuaffects ist die abstoßende, so wie die des Begehraffects die anziehende war. In der thierischen Sphäre erscheint er als Ekel, Schauder, Grauen, Antipathie, und ist theils gegen die Genüsse der Ernährung gerichtet, theils gegen die des Geschlechts, so wie auch gegen die manche lebensgefährlichen Verhältnisse in der äußern Natur. In der moralischen Sphäre ist er gleichfalls in mannichfachen Beziehungen regsam, ale persönliche Abneigung, Haß, Eifersucht, Verachtung etc. Die Zustände des Abscheuaffects sind theils der active, als Haß, Feindschaft, Rache, theils der passive, als Schaam und Schande, theils der reciproke, als Selbstverachtung, theils der immanente, als Verdruß, Groll und Ingrimm. In Hinsicht der Zeit richtet sich der Abscheuaffect auf einen vergangenen Moment, als Verdruß und Reue, auf einen gegenwärtigen, als Verabscheuung, Haß, Entsetzen, auf einen künftigen, als Grauen, Besorgniß. Der Abscheuaffect ist am reichsten an gräßlichen, man könnte sagen, höllischen Gefühlen und Quaalen, er gehört der Nachtseite des Gemüths an, in seinem Reiche finden wir den Haß, den Neid, die Rache, die Reue, die Schande etc.; kein Wunder, daß er auf die Gesundheit des Leibes und der Seele vergiftend wirkt.

Die bisher betrachteten allgemeinen Affectformen wollen wir in den reellen Lebensverhältnissen und praktischen Beziehungen der Person aufgefaßt haben. Die andere Klasse der ideellen Affecte umfaßt zwar dieselben Formen des Gefühls und Triebes: wird aber hier in der abstracten Beziehung auf Gegenstände des Wissens genommen, welche freilich *in concreto* auch die übrigen Relationen des Gemüths vermittelt. Wir begreifen sie hier als:

7. Wissensaffect. So wie das Gemüth überhaupt die bodenlose Anlage aller übrigen in die Erscheinungssphäre des Bewußtseyns ausgehenden Seelenvermögen ist, so ist es auch der Grund des Wissens, und hat in dieser Beziehung seine Triebe, Rührungen und Bewegungen, seine Wissensaffecte. Das Motiv des Wissenaffects ist ein Gefühl der Befriedigung oder Nichtbefriedigung des Wissenstriebes, und die dadurch erfolgende mannichfache Aufregung desselben.

Der Wissensaffect ist entweder positiv, bejahend, Beifall gebend, als Gefallen, Bewundern, Ueberzeugung, Glauben. Entschluß etc., oder er enthält eine Negation, als Unglauben, Mißtrauen, Lüge, Verbot etc., oder er schwankt zwischen Gegensätzen, als Zweifel, Wahrscheinlichkeit, Frage, Forschung, Ueberlegung. Nach den Zuständen ist der Wissensaffect entweder activ, im Forschen, Fragen, Untersuchen, Erfinden etc., oder er ist passiv, als Erfahren, Entdeckung, Ueberraschung. Der Wissensaffect in Beziehung auf die Zeit begleitet entweder die Erinnerung, als frohes und trauriges Andenken, als Reue, Vorwurf etc., oder er ist bei

der gegenwärtigen Anschauung, oder er geht nach der Zukunft, als Ahnen, Vorsicht, Vermuthung, Erwartung etc. Ferner schränkt er sich entweder ein im Einzelnen, als Einsicht, Bemerken, Vertiefung, oder verbreitet sich im Vielen, als Zerstreuung, Lauschen etc. In den mannichfaltigsten Formen zeigt sich der Wissensaffect in der Sphäre der psychischen Anschauung, er ist mittheilsam als Lehrtrieb, und empfänglich als Lernbegierde, er versteckt das Innere der Persönlichkeit vor der Anschauung anderer, als Menschenscheue, Verschämtheit, Heimtücke, er hat Lust daran, in andern falsche Anschauungen zu bilden, als Lüge, Trug, Heuchelei, er liebt seine Ideen darzustellen, als künstlerischer Enthusiasmus, als Ehrgeiz, Ruhmsucht, Eitelkeit will er die eigene Person in fremder Anschauung glänzend erscheinen sehen, er achtet und fordert Achtung, er vertraut oder mißtraut, liebt oder haßt, schwärmerisch, fanatisch, in fremder Liebe beglückt oder unselig in fremdem Hasse. Des Wissensaffect nimmt alle die früher erörterten reelen Affecte auf sich, sie werden seine Eigenschaften, er hat Lust und Schmerz im Wissen, er wagt oder fürchtet zu wissen, begehrt oder verabscheut das Wissen; umgekehrt nehmen die reelen Affecte alle Formen der ideellen auf sich, und man kann von jedem derselben nach Umständen alle Modificationen des Wissensaffects prädiciren, so ist die Liebe, der Haß, der Neid aufmerksam, wird überrascht, bestürzt, fragt, sucht, zweifelt. Die Wissensaffecte sind an sich gutartig und dem physischen Leben am wenigsten direct nachtheilig, fördern es vielmehr und geben ihm neuen Reiz; nur mittelbar und durch Mißbrauch können sie die Seele und den Körper verkrüppeln oder das Leben äußerlich in Gefahren bringen. Den Temperamenten ist der Wissensaffect verschieden ausgetheilt, dem melancholischen mit intensiver, dem cholerischen mit extensiver Stärke, dem phlegmatischen mit extensiver, dem sanguinischen mit intensiver Schwäche. Von den Lebensaltern hat die Kindheit, das Knaben- und Jünglingsalter den regsten Wis-
541 sensaffect, erst mehr für die sinnliche Welt, dann mehr für die gemüthliche, endlich für die geistige; im Mannesalter wendet er sich mehr auf die Person und ihre Entwickelung in gesellschaftlichen Verhältnissen.

Wir haben hier die Affecte in ihrer größten Abstraction und Allgemeinheit aufgeführt, und ihnen darum eigene Namen gegeben um sie nicht mit den im Concreten vorkommenden zu verwechseln; denn es ist unrichtig, concrete Affecte, als: Liebe, Haß, Muth, Zorn, Furcht etc. als Grundaffecte aufzustellen, da vielmehr jeder von diesen alle die angeführten einfachen Affecte in verschiedenen gesetzmäßigen Combinationen zu seinen Bestandtheilen haben kann. (Vergl. die einzelnen, als Freude, Furcht, Zorn etc.)

Die hier aufgestellten Grundaffecte sind in dem Innern der einzelnen menschlichen Individuen auf die mannichfachste und eigenthümlichste Weise combinirt, und zur innern Einheit und Anlage als Temperament gebildet, wo bald das Gefühl in seiner bejahenden und verneinenden

Form, als heiteres und düsteres, bald der Trieb nach seiner activen und
passiven Seite, als rüstiges und begehrliches in der realen praktischen
und idealen contemplativen Sphäre auftreten. — Die Grundaffecte sind
unter einander in einem innern Antagonismus begriffen. Die Gründe des-
selben liegen in dem wesentlichen Gegensatze der zwischen Gemüth und
Geist, Gefühl und Trieb, zwischen dem positiven und negativen Factor
des Lebens Statt findet. In der wechselseitigen Beschränkung dieser
Gegensätze bilden sich Zustände der Indifferenz, des Schwankens, des
Ueberganges, wo der Affect mehr oder weniger unbestimmt wird, jedoch
nie als völlig ruhend gedacht werden darf. Nur wo der Geist als reale
Macht sich entwickelt, und die Kräfte des Gemüths in seiner Gewalt hat,
und sie nach den Ideen der Vernunft regelt, ist vollkommene Ruhe, oder
wenigstens Harmonie der Affecte zu erwarten. Wo hingegen die Vernunft
schwach ist, und die Affecte die Oberherrschafft gewinnen, da führt
der Weg zu Gemüths- und Geistesstörungen, die bald organisch
sich fixiren und offfenbare Krankheiten werden, obgleich auch
viele Seelenkrankheiten einen primär organischen Ursprung haben;
in den meisten Fällen können sie jedoch mit *Heinroth* als Krank-
heiten der Person betrachtet werden, auf welcher Ansicht auch vor- 542
züglich die Möglichkeit einer psychischen Behandlung beruht. Vor allem
aber ist eine vernunftmäßige Gemüthspflege von der ersten Kindheit zu
empfehlen, damit das Gute durch Gewohnheit zur Sitte werde, die Sitte
aber eine unüberwindliche Macht des Geistes gegen leidenschaftliche
Bewegungen. Mißlich ist es, Affecte mit Affecten bekämpfen zu wollen,
und kann höchstens einen palliativen, vorübergehenden Nutzen haben.
Jedoch giebt es Affecte der höhern menschlichen Sphäre, welche, wenn
auch nicht vom höchsten geistigen Werthe, doch edlerer Art sind, und
dienlich zur Beherrschung der niedern thierischen, z. B. der Ehrgeiz, die
persönliche Liebe, das Mitleid etc. Das höchste jedoch ist der Geist,
welcher Besonnenheit und Freiheit schafft, welcher das Niedere erhebt
und heiligt. Die Hauptmaxime hiebei ist die Weckung des Glaubens und
der Zuversicht auf die geistige Kraft in der eigenen Person, bis sie all-
mählig erstarkt und das Gemüth ganz in Besitz nimt. (S. Gemüthsbewe-
gung, Leidenschaft, Temperament.)

Litteratur:

Cartesius, Dissertatio de affectibus animi. 4. Amsteled. 1677.

Stahl, G. E., Dissertatio de passionibus animi corpus hum. varie alterantibus. 4. Halae. 1695.

Clark, William, Dissertation concerning the effects of the passions on human bodies. 8. London. 1752.

Tissot, Cl. Jos., de l'influence des passions de l'ame dans les maladies et des moyens d'en corriger les mauvais effets. 8. Paris. 1798.

Flörcken, F. Jac., die Leidenschaften der Menschen u. Thiere. (A. d. 75. Theil der Krünitz. Encyklopädie.) 8. Berlin. 1806.
Maaß, J. Gebh. E., Versuch über die Leidenschaften theor. u. prakt. 2 Bde. Halle. 1805—1807.
Derselbe, Versuch über die Gefühle, besonders über die Affecte. 2 Thle. Halle 1811.
Lenhossek, Mich. v., Darstellung des menschlichen Gemüths in seinen Beziehungen zum geistigen u. leiblichen Leben. 2 Bde. Wien. 1824.
Alibert, J. L., Psychologie des passions. 8. Paris. 1826.
(Uebrigens vergl. die Litteratur der Psychologie und Anthropologie.)

P--e.

Bd. II. — Berlin 1828.

1 AHNUNG (Ahndung, *praesagium, divinatio*) ist im Allgemeinen ein Gefühl, erregt durch die dunkle Vorstellung eines außer unserer normalen Anschauungssphäre liegenden Objects. In den meisten Fällen bezieht sich die Ahnung auf solche glückliche oder unglückliche Ereignisse, die zunächst uns und unsere Angehörigen betreffen.

Zur Ahnung sind zarte, besonders nervenkranke Frauen am meisten geneigt, die öfters, auch ohne äußere Veranlassung, Anwandlungen von Lust- und Angstgefühlen haben. Für Ahnungen werden solche gewöhnlich dann ausgegeben, wenn ihnen zufällig glückliche oder unglückliche Ereignisse folgen. Die Unbestimmtheit des Ahnungsgefühls selbst ist nämlich von der Art, daß es mit dem ähnlichen Gefühl, welches manchmal wirkliche Vorfälle begleitet, auf's innigste verknüpft, und dann in der Erinnerung schwer von ihnen zu sondern ist. Ferner bezieht sich in den meisten Fällen die Ahnung auf solche Ereignisse, welche das Individium zunächst angehen, und daher mehr oder weniger deutlich in dem Kreise seiner Denkmöglichkeiten liegen. Mitunter mischt sich die Eitelkeit ein, etwas Divinatorisches an sich zu haben und als Prophet zu erscheinen, oder das Ahnen wird, nachdem einiges zufällig eingetroffen ist, durch öftere Wiederholung zu einer Sucht.

In neuerer Zeit hat man den Begriff der Ahnung erweitert; es bedeutet überhaupt ein dunkles Gefühl des Entfernten. Entfernt ist aber etwas entweder räumlich und zeitlich für die sinnliche Anschauung, oder logisch im Zusammenhange unserer wissenschaftlichen Erkenntniß, oder ästethisch, in der Beziehung des Darstellens zum Ideale, oder moralisch, in den Verwickelungen der gesellschaftlichen Verhältnisse, oder religiös,
2 in der Beziehung unserer End lichkeit zum Unendlichen. Daraus würde dann das Ahndungsgefühl in verschiedenen Formen hervorgehen, theils als sinnliches Divinationsvermögen, theils als Takt des wissenschaftlichen

und Kunstgenies, theils als religiöse Offenbarung. Nothwendig wird dieses Reich dunkler Gefühle und Vorstellungen einen Tummelplatz abgeben von Wahn- und Aberwissen, von Wahn- und Aberglauben da und dort in Systeme gebracht, und in festen Formen in's Leben eingeführt. Darum ist jedoch die Realität des Unendlichen neben der des Endlichen, und ihre wechselseitige Beziehung in unserm geistigen Seyn nicht zu verläugnen, wenn sie auch noch so dunkel für unsere angeborne Beschränktheit ist.

Auch den Thieren läßt sich ein gewisses Ahnungsvermögen zuschreiben, ein dunkles Gefühl von bevorstehenden äußern Naturereignissen (z. B. von Witterungsveränderungen und Erdbeben), oder auch von Vorfällen in der individuellen Lebensentwickelung. Dieses thierische Ahnungsvermögen äußert sich wohl auch beim Menschen, in den Verhältnissen und Entwickelungen seines organischen Lebens bei verschiedenen Nervenzufällen, Idiosyncrasieen, heilsamen und verkehrten Gelüsten in Krankheiten, ferner als Genesungs- und Todesahnungen etc. Hieher mögen auch manche sogenannte magnetische Zustände gerechnet werden.

Man unterscheidet die Ahnung von der Sagacität und der Conjectur, Combination, insofern diese das Entfernte zwar halb durch geistigen Instinct, jedoch durch vermittelnde Vorstellungen zum Bewußtseyn bringen, die Ahnung hingegen als ohne alle Vermittelung eintretend angenommen wird. Die Ahnung, wenn sie überhaupt erst als Thatsache zugegeben ist, erklärt man entweder durch eine Nervenatmosphäre, oder durch sympathetische Beziehungen, oder durch eine Art prästabilirte Harmonie des individuellen Lebens und der äußern Natur, oder durch einen vermittelnden Weltgeist; endlich auch durch eine über die Gränzen des Raums und der Zeit gehende unmittelbare Anschauung der Natur und Geisterwelt. P—e.

ANTHROPOLOGIE (Anthropologia von ἄνθρωπος und λόγος), 650
im Allgemeinen die Lehre vom Menschen. Diese nimmt im System der Wissenschaft ihre Stelle in der speciellen Geisteslehre ein. — Der Mensch bildet in der Allzahl möglicher Geistesformen eine eigene Gattung. Uns ist eine solche specielle Form unmittelbar in der Erfahrung gegeben, und mit ihr auch die Erkenntniß der allgemeinen Geistesnatur. Insofern ist Anthropologie für den analytischen Weg der Erfahrung das eigentliche Organon aller Geisteslehre. Das nächste Objekt in der Anthropologie ist der Geist nach seiner subjectiven Besonderheit, wie er für das menschliche Individuum in der äußern und innern Anschauung gegeben ist. Diese Kunde nach ihrer contemplativen und experimentellen Weise wird von
der Autognosie (Selbstbeobachtung) angestrebt. Die in der Selbst- 651
erkenntniß unmittelbar erworbene subjective Erfahrung wird auf die Erkenntniß anderer in unserer Sinnensphäre erscheinenden Geister (Men-

schen) angewendet, und so erwächst die Menschenkunde (Anthropognosie). Die objective Menschenkenntniß findet in der Biographie, Ethnographie, der speciellen und allgemeinen Menschengeschichte ihr specielles Object. Diese empirischen Hauptzweige der äußern und innern Menschenkunde sind zum Theil vermittelt durch die natürliche künstlerische und conventionelle Zeichenlehre, womit die Physiognomik, Mimik, Organologie und die hierher gehörigen Data aus der Kunst- und Literargeschichte, der vergleichenden Sprachenkunde, Cultusgeschichte etc. umfaßt sind. Aus diesen empirischen Fundamentallehren entsteht durch Abstraction des Allgemeinen zunächst die empirische Psychologie des Menschen, und in weiterer Verallgemeinung die Pneumatologie. Von der andern Seite bilden sich an den a priorischen Experimenten der Autognosie in der Selbstbeschauung des Geistes und seiner nothwendigen Thätigkeiten, die Systeme der Mathesis und Metaphysik aus. Also gelangt an dem Besondern der Menschenkunde das Allgemeinste der Wissenschaft zum Begriffe.

Wenn diese empirischen und rationellen Zweige der Menschenkunde die Wissenschaft in ihrer rein theoretischen Form umfassen, so bezieht sich ein anderer Haupttheil auf ihre Anwendung in den gesellschaftlichen Verhältnissen des Menschenlebens. Die vorzüglichsten Anwendungen der Anthropologie finden in der Erziehungs- und Regierungskunst ihre Stelle. Außerdem giebt es kaum einen Zweig der Kunst- und wissenschaftlichen Praxis, der nicht aus der Anthropologie schöpfte; so die Medizin, die Rechtspflege, Handel und Gewerbe, und alle Technik die auf den Lebensgenuß berechnet ist. Ebenso erfordern die schönen Künste, wenn sie ihre Wirkung nicht verfehlen sollen, ein tiefes und glückliches Studium der Menschennatur.

Der physiologische Theil als Somatologie nimmt in dem Begriff der gesammten Anthropologie nur eine untergeordnete Stelle ein, indem hier
652 vor Allem das Geistige als | das Wesentliche und in seiner Totalität aufgefaßt wird, davon der Leib nur die Relation zu einem beschränkten Naturgebiet als Organ der Beziehung und Wirkung vermittelt.

Eine von dieser verschiedene Richtung nimmt diejenige Behandlungsart der Anthropologie, welche, von der äußeren Natur ausgehend, ihre Gesetze von den tiefsten Graden des Lebens bis zur höchsten Organisation als die objective Bedingung der endlichen Existenz des Geistes aufzeigt. Diese Aufgabe hat in neuerer Zeit die Naturphilosophie mit mehr oder weniger Glück zu lösen versucht.

Außerdem kann man jede sogenannte specielle Physiologie des Menschen, wie sie zum Behufe der medizinischen Doctrin verfaßt sind, unter dem Begriff der Anthropologie betrachten. *Burdach* hat eine Anthropologie im engern Sinne aufgestellt, die bloß das Verhältniß von Körper und Geist begreifen soll. Diesen Namen würde besonders diejenige Lehre verdienen, die sich nur auf das beschränkte, was in der

Gesammterscheinung des Menschen vorzugsweise als menschlich angesprochen wird. Sie ist jedoch nur nach der Seite der uns zunächst umgebenden Thier- und Menschenwelt zu realisiren, da andere Geistergattungen unserer Erfahrung entrückt sind. Auch die verschiedenen Psychologieen, sie mögen anthropologisch oder physiologisch, philosophisch oder empirisch heißen, sind größtentheils nur besondere Formen der Anthropologie.

Kant's pragmatische Anthropologie betrachtet den Menschen in Beziehung auf moralische und ästhetische Zwecke, und gehört somit zu dem angewandten Theile dieser Wissenschaft. Die pragmatische Anthropologie könnte wohl auch als juridische, medizinische, theologische, pädagogische, artistische, politische, ethnographische etc. bearbeitet werden; jedoch ist es für die Wissenschaft als solche wichtiger sich in sich selber zu begründen und zu erweitern, ihre speciellen Anwendungen eignet sich ein vielfach geübter praktischer Verstand von selbst zu. P—e.

Bd. III. — Berlin 1829.

ARTICULIRTE TÖNE *(voces articulatae)* sind die unter einander 427
gesetzmäßig verbundenen, durch die Stimm- und Sprachwerkzeuge eigenthümlich modificirten Töne der menschlichen Rede. Töne ohne solche mannigfaltige Verbindung einfacher Laute und ohne Gliederung nach Gesetzen einer conventionellen Sprache, wie sie in der gesammten organischen und unorganischen Natur vorkommen, als die verschiedenartigen Geräusche, Thierstimmen, die natürlichen Aeußerungen des menschlichen Affects, selbst die nicht gesprochenen musikalischen Töne, werden unter dem Namen der unarticulirten begriffen. Die einfachsten Elemente der articulirten Rede sind die Laute des Alphabets, deren jeder auf eigenthümliche Weise durch die Sprachwerkzeuge hervorgebracht wird; aus diesen setzen sich Sylben, Worte u. s. w. zusammen, bis das ganze System der Sprache entsteht. (S. Sprache.) P—e.

ASSOCIATION der Ideen (Idearum associatio, Vergesellschaftung 509
der Vorstellungen) ist in der psychologischen Erfahrung diejenige Folge und Combination der Vorstellungen und überhaupt der Seelenthätigkeiten, welche ohne objective Gründe aus rein subjectiven Bestimmungen hervorgeht. So wie in der wirklichen Delation der Seele zur Außenwelt die ursprünglichen Empfindungen, Anschauungen, Begriffe, Gefühle und Triebe entstehen, und nach äußeren Veranlassungen auf die mannigfaltigste Weise sich combiniren, so sind auch dieselben Thätigkeiten in dem subjectiven

Gebiete der reproductiven Imagination nicht ohne wechselseitigen Einfluß auf einander. Folgende sind die Grundgesetze dieses Einflusses.

1) Das Gesetz der *Coexistenz*. Seelenthätigkeiten und Seelenzustände, welche in einem und demselben Moment Statt fanden, haben vermöge der Einheit der Seele, in der Vielheit ihrer Kräfte und Vermögen, die Neigung, gleichzeitig wieder reproducirt zu werden.

2) Das Gesetz der *Succession*. Thätigkeiten und Zustände welche
570 einmal, oder wiederholt in untrennbarer Zeitreihe einander gefolgt sind, erregen einander nachmals in derselben Folge wieder, z. B. die einzelnen Theile einer Melodie, einer Reise, einer Geschichte u. s. w.

3) Das Gesetz der *Aehnlichkeit*. Aehnliche Empfindungen, Anschauungen, Begriffe, Gefühle, Bewegungen lassen die Disposition in der reproductiven Imagination zurück einander wechselseitig zu erwecken. Der Grund liegt wohl darin, daß die einander ähnlichen Seelenthätigkeiten, da sie jedesmal mehrere Elemente gemeinschaftlich besitzen, vermöge der Einheit der Seele ineinander begriffen sind, und somit jedesmal in- und durcheinander erregt werden. Darin liegt auch die Fruchtbarkeit elementarer Uebungen und Fertigkeiten, z. B. der Hand, der Sprachwerkzeuge, des Blicks, indem mit ihnen die ganze Fülle der Combinationen gegeben ist.

4) Das Gesetz des *Contrastes*. Jede specielle Seelenthätigkeit enthält, vermöge des Strebens der Seele aus jedem endlichen Zustande nach Befreiung, in sich die Neigung ihr Gegentheil zu produciren oder zur Indifferenz zurückzukehren. Dieses Gesetz beruht auf dem vorhergehenden, indem die contrastirenden Gegenstände in ein und dasselbe Begriffsgebiet gehören.

5) Das Gesetz der *Integration*. Die Vorstellung eines Theiles fordert die Seele auf, die Vorstellung der übrigen Theile und des Ganzen zu erwecken, und umgekehrt von der dunklen Vorstellung des Ganzen, zur deutlichen der einzelnen Theile überzugehen.

6) Das Gesetz der *Causalität*. Die isolirte Vorstellung der Wirkungen drängt die Seele zur Vorstellung der Ursachen.

Wir sehen schon aus dem angeführten, daß die Association in den Kategorien, oder in den subjectiven allgemeinen Thätigkeitsformen der Seele, ihren Grund haben.

Diese Associationen finden nun entweder unwillkürlich Statt oder mit freier Bestimmung der Seele. Insofern kann man eine eigene Associationskraft unterscheiden, die durch Anlage, (als Talent) und durch Uebung in bedeutenden Graden auftreten kann. Auf ihr beruht die mittelbare Erinne-
571 rung, wo durch Vermittlung von Vorstellungen andere erweckt werden. Eben so sind die technischen und wissenschaftlichen Zeichensysteme und die Sprachen der Völker, die mythologischen, historischen und künstlerischen Monumente mit ihrer Beziehung und Deutung, größentheils durch Association verschiedenartiger Anschauungen vermittelt; so in den ver-

schiedenen religiösen Cultusformen Gefühl und Zeichen oder äußere Bezeugung.

Das auffallendste Beispiel von Associationskraft bieten uns die Affecte und Leidenschaften dar, die wie Dämonen im System unserer Seelenthätigkeiten ihr Wesen treiben, alles nach ihrem einseitigen Centrum hinziehen und sich assimiliren, der Erinnerung, der Imagination, der Gefühlsart, dem Urtheile, den Trieben und Willensentschließungen ihren Charakter einprägen, auf ähnliche Weise, wie in der materiellen Natur jeder individuelle Bildungstrieb die Elemente nach seiner Sphäre zieht und umwandelt. Aber auch jede andere Thätigkeit der Seele kann als einzelne ein Ansatzpunkt eines ganzen Systems werden, wie wir so häufig in den einseitigen Tendenzen und Liebhabereien der Gelehrten, Künstler, Genuß- oder Geschäftsmänner sehen. Jede Lieblingsidee kann das Individuum mit allen seinen Affecten, Geistesanlagen, Fertigkeiten und Interessen in ihren Dienst ziehen. So tritt die Associationskraft als Witz, als Scharfsinn, Tiefsinn auf und jedes specielle Talent, Fertigkeit, Gewohnheit, Sitte hat eine specielle Associationskraft zur Grundlage.

Association (in physiolog. Sinne). Diesen Befriff hat zuerst *David Hartley* und *Erasmus Darwin* in der Physiologie geltend gemacht. — Die organische Basis aller Grundthätigkeiten des Lebens besteht nach *Darwin* in fibrösen Zusammenziehungen. Diese durch äußern Reiz erregt, geben Reizungsbewegungen; diese erregen sensorielle Bewegungen der Empfindung, des Willens, und werden durch diese, auch ohne äußeren Reiz wieder erregt, so entstehen Empfindungs- und Willensbewegungen. Da ferner manche fibröse Zusammenziehungen oft auch andere dergleichen begleiteten, so wurden sie durch Gewohnheit mit diesen zugleich erregbar, und die Reizungen, Gefühle und Wille hören auf zu ihrer Hervorbringung
besonders nöthig zu seyn; so entstehen Associationsbewegungen. Die 572
Associationen sind nun entweder in gleichzeitig verbundenen Haufen, oder in nacheinander folgenden Zügen, und werden durch Uebung so mit einander vereinigt, daß wenn eine hervorgerufen wird, die andern Neigung haben sie zu begleiten. Die Züge theilen sich in drei Classen, nach ihrer Contiguität (zeitl. u. räuml.) Causation und Aehnlichkeit. Sie geben verschiedene Verkettungen und Cirkel nach den Gesetzen der Aehnlichkeit, des Contrastes und der Gleichzeitigkeit. Dem Inhalte nach, werden Reizungs-, Empfindungs- und Willensassociationen unterschieden. Empirisch werden einige Grundgesetze der Verkettung aufgestellt, namentlich: daß sie einmal erregt, einige Zeit für sich fortdauern; daß verschiedenartige Verkettungen zu gleicher Zeit Statt finden können; ohne einander zu hindern; daß die Verkettung Unterbrechungen einzelner Glieder zuläßt, ohne im Ganzen aufgehoben zu werden, wenn gleich mitunter ihr Ablauf unordentlich wird; daß schwächere Verkettungen durch stärkere getrennt werden, daß dann neue Verkettungen sich anknüpfen können; daß die unterbrochene Verkettung durch heftige Anstrengungen schwerer, als durch

passives Erwarten wieder sich anknüpfen lasse; daß Züge leichter als Zirkel getrennt werden; daß endlich der Schlaf allen sensoriellen Verkettungen ein Ende macht.

Man sieht aus diesem, daß *Darwin* vorzüglich nur die Form des thierischen Lebens berücksichtige, so daß, wo er sie auf's Pflanzliche überträgt, er gezwungen war, dieses in Thierisches zu verwandeln, was nicht nöthig gewesen wäre, wenn er neben dem Begriff der Bewegung als Lebensäußerung, den der Bildung aufgestellt hätte. Derselbe Mangel zeigt sich bei der Anwendung seiner Lehre auf die Erklärung pathologischer Erscheinungen. Da sie jedoch schon ihrer Anlage nach sehr fruchtbar ist, und in der Pathologie eine nähere Berücksichtigung und genauere Durchführung wohl verdiente, so können wir nicht unterlassen, die wesentlichen Punkte mit Hinweisung auf ihre Quelle (*Darwin's* Zoonomie, übersetzt von *Brandis.* 2r Thl. 2te Abthl.) hier zu erwähnen.

Nach seinem Systeme theilen sich die Krankheiten der Association
573 in drei Ordnungen, nämlich: mit vermehrter, verminderter und verkehrter Associationsbewegung, davon wieder jede in vier Gattungen zerfällt, je nach ihrer Verkettung mit Reizungs-, Empfindungs-, Willensbewegungen oder mit äußern Einflüssen. Nach diesen Hinsichten führt er eine Reihe Krankheitsformen auf, woraus jedoch zu ersehen ist, daß sie durchaus nicht geeignet sind, ein System hinreichend individualisirter Krankheitsgattungen zu begründen, indem innerhalb der Sphäre einer und derselben Gattung z. B. der Gicht, ja in einem und demselben Krankheitsverlaufe, beinahe alle Associationsformen vorkommen können. Demnach ist die Aufmerksamkeit auf die Associationen in Krankheiten für den practischen Arzt von der größten Wichtigkeit, indem seine Einwirkungen selbst Glieder neuer Associationsverkettungen werden sollen. (Vergl. Antagonismus, Consensus, Sympathie.) P—e.

Bd. IV. — Berlin 1830.

574 AUGENTÄUSCHUNGEN (Ocular spectra, imagines oculares, nach *Darwin*) gehören unter den Begriff der Sinnestäuschungen, und beziehen sich auf Empfindungen und Bilder, die nicht in der optischen Wirkung äußerer Objecte, sondern in organischen, idiopathischen oder sympatischen Veränderungen des Gesichtsorgans selbst ihren Grund haben. Man kann sie insofern subjective Gesichtserscheinungen nennen, und sie von jenen, als den objectiven unterscheiden. Täuschungen sind sie nur dann, wenn sie aus Unkunde, auf wirkliche äußere Gegenstände bezogen werden, und in ver-

schiedenen Graden den Wahn objectiver Wahrheit hervorbringen. *Darwin* hat nach *le Cat, de la Hire* und *Buffon* sie zuerst ausführlicher beschrieben, und sich ihrer bei seinem physiologischen Theoretisiren mit Glück bedient. In *Göthe*'s Farbenlehre werden viele davon in einer eigenen Abtheilung als physiologische Farben aufgeführt. Auch *Gruithuisen* hat sie bei mehreren Gelegenheiten ausführlicher und gründlicher behandelt. Man
könnte sie in zwei Hauptab theilungen als physiologische und pathologische 375
aufführen. Da jedoch letztere von den erstern dem Wesen nach nicht verschieden sind, so können sie leicht denselben untergeordnet und mit ihnen zugleich vorgetragen werden.

Am besten ist es, sie nach ihren organischen Bedingungen aufzuführen. Diese liegen in den Häuten, Feuchtigkeiten, Gefäßen und Nerven des Auges, und wahrscheinlich auch in den diesem zugehörigen Hirntheilen.

A. Unmittelbar in der Netzhaut haben ihren Sitz:

1) Die B l e n d u n g, das Geblendetseyn des Auges. Eine jede Aufregung der Netzhaut durch äußern Lichtreiz dauert noch eine längere oder kürzere Zeit, nachdem die äußere Bedingung zu wirken aufgehört hat. Während dieser Aufregung ist sie unfähig, die volle Wirkung neuer äußerer Eindrücke aufzunehmen und auf sie zurückzuwirken. Dies erscheint in der Sensibilität des Organs als eine Nachempfindung, die so lange sie dauert, jede andere Empfindung abhält oder trübt. Im höchsten Grade geht die Blendung in Erblindung über. Das gewöhnlichste Beispiel giebt uns der Uebergang aus dem hellen Tageslichte in einen dunklen Raum. Die Lichtempfänglichkeit des Auges ist dann für sehr schwache Lichteinflüsse geblendet. Aber auch der plötzliche Uebergang aus der Finsterniß in den hellen Tag, blendet das Auge, weil dann der erste Eindruck wegen erhöhter Receptivität der stärkste ist, und die Empfindlichkeit für geringere nachfolgende abstumpft.

2) Auf einzelne Stellen der Netzhaut ist die Blendung beschränkt, wenn wir in die Sonnenscheibe oder in helle Flammen gesehen haben. Hier zeigt sich nun das eigene Phänomen, daß das nachbleibende Bild (Blendungsbild) in einer Reihe Farben abklingt, bis die Indifferenz hergestellt ist.

3) In einem geringeren Grade ruft jede Art von Leuchtung, somit auch das Weiße und die farbigen Lichter Blendungsbilder hervor. Die Einwirkung der letztern hat das Eigenthümliche, daß ihre Blendungsbilder wieder gefärbt sind; jedoch sind die hierbei hervorgerufenen Farben nicht von derselben Art, als die des objectiven Lichteinflusses. Das hier Statt findende
Gesetz ist folgendes: Es sind drei einfache Grundfarben: Gelb, Roth und 376
Blau. Diese, je zu zweien verbunden, geben die reinen zusammengesetzten Orange, Violett und Grün (Rothgelb, Rothblau und Blaugelb). Der Eindruck jeder einfachen Farbe ruft als Gegenbild diejenige zusammengesetzte hervor, welche aus den zwei noch übrigen einfachen combinirt ist; diese heißt dann die c o m p l e m e n t ä r e, weil durch sie die Totalität der ein-

fachen Farben in der äußern Wirkung und Gegenwirkung des Organes ergänzt wird. Also läßt Gelb ein violettes Blendungsbild nach sich, zusammengesetzt aus den beiden übrigen Gundfarben Blau und Roth; Blau erregt die Nachempfindung des Orangen u. s. w. — Die farbige Nachempfindung dauert längere oder kürzere Zeit bis zu einer gewissen Grenze, je nach der Dauer des ursprünglichen Eindrucks oder der Empfindlichkeit des Organs. Diese Dauer kann jedoch sehr abgekürzt werden, wenn man von der ersten objectiven Farbe auf eine andere, die sich zu ihr als complementär verhält, hinsieht. Darauf beruht zum Theil das Wohlgefallen und der Reiz der Zusammenstellung verschiedener Farben in der Malerei.

4) Es ist aber nicht bloß die äußere Lichtpotenz, was in der Retina Lichtempfindung zu erregen vermag. Jede andere Art von Einwirkung reagirt in ihr als Leuchtung und Farbe, weil diese Qualitäten ursprünglich subjectiv sind, und nur in der Anschauung ins Objective übertragen werden. Hierher gehört der *mechanische Druck*. Dieser ist entweder allgemein und gleichmäßig oder partiell. Im ersten Falle wird durch einen gleichmäßigen Druck gegen das Auge (z. B. durch Contraction der Kreismuskeln des Auges und des Aufziehers des obern Augenlides, oder auch durch einen allmähligen Druck der Flachhand), nach Grad, Gleichmäßigkeit, oder Steigerung derselben, entweder eine leuchtende Rautenfigur, oder ein Würfelfeld, oder ein Sternfeld gesehen. Diese Figuren scheinen theils durch eine ursprüngliche organische Structur der Retina selbst, theils durch regelmäßige Cohäsionsveränderungen in der Nervensubstanz, oder auch zugleich im Glaskörper, endlich auch durch dynamische Erregungen und Entladungen
377 in diesen Theilen bedingt zu seyn. Der partielle Druck an einzelnen Stellen außen am Augapfel angebracht, bringt jedesmal einen feurigen Kreis zur Erscheinung, welche Gestaltung durch die hierbei stattfindende kreisförmige Vertiefung des kugligen Augapfels bedingt ist. Der Kreis zeigt sich jedesmal an der entgegengesetzten Seite der gedrückten Stelle; ein Beweis, daß die Retina schon an sich die Anlage habe, den objectiven Eindruck in derselben verkehrt darzustellen. Wahrscheinlich könnte man durch gehörig modificirten mechanischen Druck, wenn die Retina demselben zugänglich wäre, dem objectiven Eindruck des Lichts ähnliche Bilder hervorbringen. Hierher gehören endlich auch diejenigen feurigen Kreise und Lichtfunken, die durch plötzliche Wendung des Auges im subjectiven Gesichtsraume sichtbar werden.

5) Auch der galvanische Reiz erregt in der Netzhaut die Empfindung der Leuchtung, und zwar hat der galvanische Lichtschein zugleich eine bestimmte Conformation. Er zeigt beim Anbringen des Zinkpols ans Auge, wenn der Kupferpol in den Mund geleitet wird, zwei hellviolett leuchtende Flecke in jedem einzelnen Auge, einen scharf begrenzten, kreisrunden an der Eintrittsstelle des Sehnerven, und einen vom Achsenpunkte des Gesichtsfeldes sich nach außen verbreitenden Schein. Ueberdies erscheint ein dunkles Band in verschiedener Richtung, je nachdem der galvanische Leiter

verschiedene Stellen rund um das Auge berührt. Eine vom Berührungspunkte geführte Linie gegen den Mittelpunkt des Gesichtsfeldes, fällt jedesmal senkrecht auf das dunkle Band. Bei der Berührung des Auges mit dem Kupferpol erscheinen jene Flecke schwarz, und zwischen ihnen ist ein gelblicher Schein allgemein verbreitet, in dem jenes dunkle Band gleichfalls erscheint.

6) Eine heftige Kälte bringt in seltenen Fällen, wahrscheinlich durch nervöse Sympathie, ebenfalls Figuren zur Erscheinung, die denen vom mechanischen Drucke ähnlich sehen. — Vom mineralischen Magnetismus und von der Reibungselectricität sind noch keine Wirkungen bekannt.

7) Auch pharmakodynamische Einflüsse können in der Retina eigenthümliche Reactionen veranlassen. Dahin gehört das Flimmern nach dem
Gebrauche der Digitalis purpurea, welches gleichfalls eine bestimmte Ge- 378
staltung zeigt, meist in concentrischen hellen und dunklen Kreisen, oder in drei- und mehrblättrigen Rosen mit mehrfachen Lichtsäumen. Diese Figuren erscheinen jedoch nur bei plötzlicher Wendung des Blickes von einer hinreichend ausgebreiteten lichten Stelle im Gesichtsfelde, nach einer dunklen. — Ein stärkerer Grad der Einwirkung der Belladonna hat bekanntlich den schwarzen Staar zur Folge. Die Zwischenstufen bis zu diesem Zustande, haben gewiß auch mehrfache Augenspectra zur Begleitung, die jedoch bis jetzt noch nicht im physiologischen Sinn aufgefaßt sind. Die eigenthümliche Wirkung der übrigen narkotischen Mittel auf die Sehsinnsubstanz, erwartet gleichfalls noch eine nähere Untersuchung.

8) Andere Erscheinungen in der Gesichtssphäre sind durch Veränderungen im übrigen Organismus begründet, und nur consensuell auf die Retina übertragen. Bei der Anwandlung von Ohnmacht zeigen sich ähnliche Figuren, wie bei dem Druck aufs Auge, ebenso bei Affectionen des Unterleibes, bei hämorrhoidalischen, hysterischen, hypochondrischen Beschwerden. So scheinen auch die manchmal im verfinsterten Gesichtsfelde sich entwickelnden Nebelkreise und Nebelstreifen, einen sympathisch organischen Ursprung zu haben. Auch die verschiedenen Symptome beim angehenden schwarzen Staar, Blitze, Flecken, Staub, Netze etc. können größtentheils hierher gezogen werden.

9) Ferner zeigen sich auch die höheren psychischen Thätigkeiten in der Sehsinnsubstanz des Auges auf eigene Weise thätig. So oft im vollkommen verfinsterten Gesichtsfelde die Aufmerksamkeit sich auf einzelne Stellen fixirt, so oft kommt subjectives Licht zur Entwicklung, welches dann in Puncten, Linien, Streifen, Flecken und Kreisen nebelartig sich gestaltend, die Phantasie zu Bildungen anregt, woraus phantastische Gesichtserscheinungen und Träumereien entstehen. Eine ähnliche Wechselwirkung des Sehorgans und der Phantasie mag dann auch im Traume statthaben, wenn wir mit sichtbaren Gegenständen bis zur höchsten Täuschung umgeben zu seyn scheinen. Auch bei entzündlichen Affectionen des Gehirns
kommen Spectra im Gesichtsfelde vor, deren Lebhaftigkeit sich so steigern 379

kann, daß im Wahnsinn mit dem Schein objectiver Realität die heftigsten Reactionen des Gefühls und der Thatkraft erregt werden können.

10) Eine gleichfalls nervös-organisch bedingte Erscheinung im Gesichtsfelde ist die Unsichtbarkeit der Objecte, an der Eintrittsstelle des Gesichtsnerven. Sie ist unter dem Namen des *Mariotte*'schen Versuchs bekannt, indem dieser sie zuerst beobachtete. Am bequemsten läßt sich dieser Versuch auf folgende Weise anstellen: Man ziehe auf einem Blatte Papier eine horizontale Linie, mache auf dieser einen aus der gewöhnlichen Lesedistanz (7—9 Zoll) deutlich sichtbaren schwarzen Fleck; neben diesem rechts in der Entfernung von anderthalb Zollen (wenn man kurzsichtig ist, auch wohl weniger; mehr hingegen bei Fernsichtigkeit), einige Linien unter der horizontalen zeichne man einen andern schwarzen Fleck, und in gleicher Entfernung wieder auf der horizontalen einen dritten. Nun fixire man den ersten, das linke Auge bedeckend, mit dem rechten Auge, und zwar erst in der größtmöglichen Nähe. Man wird dann alle drei Flecke zugleich wahrnehmen. Bei allmähliger Entfernung des von dem zuerst fixirten Flecke unverwandten Auges, verschwindet mit einemmale der mittlere bei ungestörter Sichtbarkeit des dritten. Dasselbe geschieht mit dem mittleren, wenn man bei bedecktem rechten Auge mit dem linken den dritten Fleck fixirt hat. In beiden Fällen liegt der fixirte Fleck in der Achse des Auges; eine Linie, vom mittlern Flecke durch die Pupille gezogen, wird die Achsenlinie schneiden und auf die Eintrittstelle des Sehnerven fallen; der dritte fällt außerhalb dieser mehr gegen die peripherische Seite der Retina. Der Sehnerv an jener Stelle ist zwar nicht blind, indem er jedesmal von der benachbarten Leuchtung participirt; er ist jedoch unfähig ein Bild zu produciren, weil hier die Lichtstrahlen ohne die Folie der Choroidea in der Tiefe der halbdurchscheinenden Nervensubstanz ohne scharfe Begrenzung sich verlieren. Wohl ein Anstoß für jene, welche glauben, daß die Lichtbilder durch den Nerven in die Hirnsubstanz geleitet werden. |

350 11) Zunächst hierher gehört auch das von *Troxler* beobachtete Verschwinden und Wiedererscheinen kleiner gegen den Umfang des Gesichtsfeldes liegender Objecte, wenn die Aufmerksamkeit längere Zeit und angestrengt darauf gerichtet ist. In diesem Falle entwickeln sich subjective Lichtnebel, welche den objectiven Eindruck verhindern.

12) Eine partielle Lähmung der Retina erscheint theils in Flecken, Netzen, Nebeln, Staub, theils als Halbsicht der Gegenstände, oder in verwirrter und lückenhafter Darstellung der Gesichtsbilder.

13) Beim Anschauen scharf begrenzter, parallel gezeichneter, gerader oder auch regelmäßig krummer Linien, zeigen sich bei leisen Näherungen und Entfernungen des Auges breite mit jenen gleichlaufende Schattenstreifen, die auch zuweilen etwas farbig sind; ferner erscheinen dieselben Linien, wenn sie längere Zeit und angestrengt fixirt werden, wenn sie noch so gerade gezogen sind, wellenförmig; endlich, wenn man plötzlich das Auge, nachdem man sie längere Zeit angestarrt, gegen einen dunkeln Raum hin-

wendet, zeigt sich ein weißer, zickzackförmig durcheinander laufender Nebel, davon die einzelnen Richtungen senkrecht auf jenen Linien sind. Uns ist es wahrscheinlich, daß alle diese Phänomene in ungleichen partialen Lichterregungen der Netzhaut ihren Grund haben.

14) Unter der allgemeinen Bedingung plötzlichen Wechsels von Licht und Schatten, zeigen sich mehrere merkwürdige Erscheinungen im subjectiven Gesichtsraume, die wir hier anführen wollen. Wenn man das Auge, nachdem es zuvor in mäßiger Erleuchtung beschäftigt war, schnell gegen den hellen Wolkenhimmel oder gegen den Fensterraum wendet, so erscheinen in dieser Lichtfläche mehrere sehr kleine noch intensiver leuchtende Lichtpünctchen, die plötzlich aufspringen und wieder verschwinden, und so wiederholt, selbst bei geschlossenem Auge in dem nachbleibenden Blendungsbilde. Schon *de la Hire* und *le Cat* haben diese Erscheinung beobachtet. Sie deutet ebenso wie die meisten andern bisher angeführten, auf eine positive Lichtquelle im Auge. — Wenn das Auge in der Ermattung der Schläfrigkeit
sich befindet, also im höchsten Grade sensibler Abspannung, und bei ge- 351
schlossenen Augenlidern vom hellen Sonnenschein plötzlich erleuchtet wird, so zeigen sich auf dem röthlichen Grunde, der von den durchscheinenden Augenlidern gebildet wird, parallele, senkrechte, gerade, helle Linien, oder sie sind in der Gestalt eines Kreuzspinnengewebes und mehrere vom Achsenpunkte ausgehende Radien geordnet. — Endlich zeigt sich eine der prachtvollsten Gesichtserscheinungen unter der Bedingung, daß vor dem, gegen eine gleichmäßig und hell erleuchtete, jedoch nicht blendende, gleichfarbige Fläche, gewendeten Auge ein schneller Wechsel von Licht und Schatten hervorgebracht wird. Am einfachsten geschieht dies, wenn man die Augenlider schließt und sich gegen die Sonne wendet, sodann mit den ausgespreizten Fingern vor den Augen hin- und herfährt, sie abwechselnd beleuchtend und beschattend. Unter dieser Bedingung erscheint auf dem hellleuchtenden Grunde ein vom Mittelpunkte ausgehendes, rechtwinkliges, Spiralpolygon, welches mit acht Radiallinien durchschnitten wird. Neben den Grundlinien dieser Figur, in dem Raume des Hintergrunds, zeigen sich unzählige Rauten, Sechsecke und allerlei blumenartige Gebilde, die in immerwährender Verwandlung begriffen sind, und bei längerer Dauer des Versuchs, wahrscheinlich durch Mitwirkung der Imagination, immer zarter sich ausbilden. Da diese Figur im Ganzen sehr constant ist, so ist es wahrscheinlich, daß ihr eine organische Bedingung, die vielleicht in einer eigenthümlichen Structur der Retina besteht, zum Grunde liegt.

B. Eine sehr häufige Bedingung subjectiver Gesichtserscheinungen sind die venösen und arteriellen Gefäßgebilde des Auges.

1) Die Centralvene in ihrer Verästelung auf der Netzhaut kommt unter verschiedenen Umständen zur Erscheinung. Man fasse ein brennendes Licht in die Hand, fixire die Flamme an ihrem Rande und führe nun langsam um diesen Fixationspunkt, folglich um die Achse des Auges, das

Licht wiederholt in Kreisen herum. Auf dem, von dem Lichthofe matt erleuchteten Hintergrunde des Gesichtsfeldes, wird allmählig ein dunkles
382 Adergeflechte sichtbar, welches mehr oder weniger der Figur entspricht, welche *Sömmerring* als die Centralvene der Netzhaut abgebildet hat.

Bei gehöriger Uebung und Aufmerksamkeit wird man sogar die Eintrittsstelle des Sehnerven und einen dunkeln Fleck im Achsenpunkte unterscheiden, der wahrscheinlich dem Centralloch der Retina entspricht. Eine andere noch bequemere Methode diese Gefäßfigur zur Erscheinung zu bringen, ist folgende. Man nehme ein Kartenblatt, mache darin eine kreisrunde Oeffnung von etwa zwei Linien im Durchmesser und bewege diese, indem man gegen den lichten Himmelsraum hinsieht, nahe vor dem Auge in mäßiger Bewegung hin und her: man wird dasselbe Gefäßnetz hellweiß auf grauem Hintergrunde und von ungemeiner Zartheit erblicken. Dieselbe Figur zeigt sich sehr deutlich, wenn man eine Linse von 1 bis 3 Zoll Focusweite, die man gegen eine mäßig entfernte Lichtflamme richtet, in der Focusweite vor dem Auge hin und her bewegt.

2) Wenn der arterielle Blutumlauf nach heftigen Bewegungen, oder beim Druck aufs Auge zum Theil sichtbar wird, so daß man sogar Reihen von Blutkügelchen zu erblicken meint, so findet dies nie in dem Grade statt, daß man den Verlauf der Gefäße deutlich erkennen und sie nach anatomischen Daten genau bestimmen könnte. Im Allgemeinen kann man nur so viel sagen, daß die Erscheinungen, die *Steinbuch* zuerst genauer beobachtet, der Centralarterie, andere aber, welche als pulsirende zweigige Schatten und Streifen an der Peripherie des Gesichtsfeldes sich zeigen, den Ciliararterien anzugehören scheinen.

3) Endlich muß auch an dieser Stelle derjenigen Kügelchen Erwähnung gemacht werden, die nach Anstrengungen des Rumpfs bei gebücktem Haupte, oder nach heftigen Sprüngen und Laufen, ungefähr in der Gestalt von Kaulquappen mit einem dunklen kugligen Körper, mit einem lichten nachschleppenden Schweife, sich in verschiedenen Richtungen oder Krümmungen von der Peripherie des Gesichtsfeldes gegen das Centrum bewegen und da verschwinden. Wären diese nicht etwa für extravasirte Blutkügelchen zu halten?

383 *C.* Die durchsichtigen Medien des Auges können gleich falls auf verschiedene Weise Gesichtstäuschungen veranlassen. Hierher gehören:

1) Die sogenannten mouches volantes, das Mückensehen (myodesopsia), wahrscheinlich frei fluctuirende Fasern und Gefäßchen in den Zellen des Glaskörpers, nahe an der Netzhaut, in der Nähe des Achsenpunktes, welche bei schwachem, von einem begrenzten Punkte einfallendem Lichte ihr Schattenbildchen auf die Retina werfen, und nach den Gesetzen der Beugung des Lichts mehrfache, auch wohl gefärbte Säume um ihre Licht- oder Schattenkerne zeigen. Diese werden besonders deutlich sichtbar, wenn man durch eine mit einer Nadel gemachte Oeffnung gegen

den lichten Himmel sieht, wodurch verhindert wird, daß durch zu vieles einfallendes Seitenlicht der sich bildende zarte Schatten nicht überstrahlt wird.

2) Hierher gehört ferner die Myopie und Presbyopie, insofern sie zum Theil von den Modificationen der Krystalllinse abhängen, und sonst zu allerlei Augentäuschungen Veranlassung geben können. Die krankhaften Gesichtserscheinungen beim beginnenden grauen sowohl Kapsel- als Linsenstaar, müssen gleichfalls hierher gerechnet werden.

3) Endlich bringen Ungleichheiten auf der Oberfläche und in der innern Structur der Hornhaut, Verzerrungen in den Bildern der Gegenstände hervor, die zu Augentäuschungen Veranlassung geben können.

D. Eine reiche Quelle von Täuschungen findet sich in dem Bewegungssysteme des Auges.

1) Wenn die Achsen des Auges bei dem krankhaften oder künstlichen Schielen nicht in dem gesehenen Gegenstande convergiren, so erscheint dieser doppelt.

2) Wenn die Augen entweder durch äußeren Druck, oder durch krampfhafte Contractionen der äußern Muskeln des Auges in eine passive Bewegung versetzt werden, oder bei der Affection des Schwindels automatisch sich bewegen, so wird diese subjective Bewegung als eine bewußtlose auf die Gegenstände übertragen und so Täuschung veranlaßt.

Die übrigen optischen Täuschungen, welche in den objectiven Lichtmedien ihren Grund haben und nicht durch die organischen Bestandtheile des Lichtorgans selbst bedingt | sind, müssen von dem Begriff der eigentli- 384
chen Augentäuschungen ausgeschlossen werden.

Litteratur.

Rob. War. Darwin, experimenta nova de spectris et imaginibus ocularibus, quae objectis lucidioribus antea visis in oculo clauso vel averso percipiuntur. Ludg. Bat. 1785. 4.

Darwin's Zoonomie, übersetzt von *Brandis*. I. Th. 2. Abth.

G. E. Hamberger, physiol. medica. Jena 1751, in 4 §. 1049. et seq.

Fr. Paul Gruithuisens Anthropologie. München 1800, höhere Sinnenphysiologie, §. 333. et seq.

Steinbuch, über das Sehen der eigenen Blutcirculation. *Harles* Jahrb. d. deutsch. Med. u. Chir. 3. B. 2. H. p. 270.

Himly's und *Schmidt's* ophthalmol. Bibliothek. 2. B. 2. St.

Porterfield, a treatise on the eye etc. Vol. I. Edinb. 1759. 8.

Göthe's Farbenlehre.

Purkinje, Beitr. zur Kenntniß des Sehens in subjec. Hinsicht. 2 Bde. Prag 1819. Berlin 1825. 8.

Joh. Müller, über phantastische Gesichtserscheinungen. Cobl. 1826. 8.

P—e.

97 BAUCHREDEN (Bauchredner, ventriloquus, ἐγγαστριμύθος). Ist eine von den täuschenden Künsten der Sinne, und zwar für das Gehör, in ähnlicher Weise, wie die Malerei für den Gesichtssinn. Die Hauptbedingung ist eine eigene Modification der Stimme, wodurch diese eine Unbestimmtheit in Ansehung des Orts und der Richtung erlangt, welche Unbestimmtheit durch Gesticulation und Minenspiel für die Zuschauer und Zuhörer eine der beabsichtigten Täuschung angemessene Bestimmung erhält.

Die einfachste Weise der Bauchrednerei ist eben diejenige, davon sie ihren Namen führen mag. Indem der Kehlkopf bei tiefer Inspiration, tief gegen die Halsgrube herabgezogen, der Hals vorwärtsgebeugt und der Mund nur wenig geöffnet wird, nimmt die Stimme einen eigenen, dumpfen Klang an, wie wenn sie aus der Bauchhöhle unmittelbar hervortönte. Dabei wird gewöhnlich ein Zweigespräch zwischen einem vorgeblich in der Bauchhöhle
98 befindlichen Geschöpfe und dem Gauckler entsponnen, wobei die gewöhnliche Sprachstimme mit der Bauchrednerstimme auf geschickte Weise wechseln, und alle Geberden der Aufmerksamkeit des Gehörs und Gesichts aufgeboten werden, um die Anwesenden in Hinsicht des Orts und der Richtung des Schalles zu täuschen. Dies ist der niedrigste Grad dieser Kunst. Sie wird desto schwieriger, je ausgebreiteter der Raum und vielfacher die Orte, Richtungen und Entfernungen sind, in die sie den getäuschten Sinn versetzt, und je mannigfaltiger die Stimmen sind, die sie nachahmt. In neuerer Zeit haben besonders *Charles* und *Comte* u. a. durch ihre Bauchrednerkünste bei allen Volksklassen in ganz Europa eine große Celebrität erlangt. Dem Letztern soll sogar einstmals seine Kunst das Leben gerettet haben, indem er aus einem Ofen, in welchen ihn die Bauern des Cantons Freiburg wegen seiner Schwarzkünste werfen wollten, eine fürchterliche Stimme erschallen ließ, welche die Eiferer sofort verjagte.

Bei den Darstellungen des Bauchredners kömmt es vorerst auf die Bildung der Stimme und der Laute an. Unsere gewöhnliche Sang- und Sprachstimme ist von einer eigenthümlichen Resonanz der Mund- und Nasenhöhle begleitet, wodurch das geübte Ohr die allgemeine sinnliche Aufmerksamkeit sogleich nach der Ausgangsstelle des Schalls hinleitet. Es muß also vor Allem diese Resonanz vermindert oder aufgehoben werden. Dies geschieht, nach meiner eignen Erfahrung, indem ich selbst schon manche engastrimytische Täuschung mit Glück ausgeführt habe, auf folgende Weise. Es wird bis zum höchsten Grade eingeathmet, sodann die Stimmritze verschlossen, beinahe so wie wenn man im Begriffe ist stark zu husten. Nun werden bei dieser Wechselspannung der Muskelkräfte des Thorax und der Stimmritze, die nur sehr mäßig gelüftet wird, Töne hervorgebracht, die von dem gewöhnlichen Charakter der Stimme gänzlich abweichen, indem sie dumpf und rauh klingen, und das Ohr in Ansehung ihrer Ausgangsstelle weniger determiniren. Man kann auch nach dieser Ver-

fahrungsweise die leisesten und klanglosesten, wie aus großer Entfernung kommenden Töne hervorbringen. Schwieriger ist es der Stimme die verschiedenen Personen eigenthümlichen Modificationen zu geben, was jedoch auch bei gehöriger Naturanlage und vielfältigen Versuchen und Uebungen gelingt. Das Andere worauf es hier ankommt ist, die möglichste Vermeidung oder wenigstens Milderung aller Zisch- und Blaselaute, indem diese sogleich den Ort ihres Ausgangs verrathen; selbst die Zungelaute müssen etwas weiter hinten im Gaumen als gewöhnlich angeschlagen werden, auch das i und e müssen etwas tiefer erklingen. Ebenso müssen die Lippenlaute möglichst vermieden und wo sie unvermeidlich sind, nur leise ausgesprochen, am besten aber das Gesicht dabei von den Zuschauern abgewendet werden, was auch überhaupt und in allen Fällen beim Bauchreden anzurathen ist. Gesang ist mittelst dieser Stimme kaum nachzuahmen, weil sie zu wenig Modificationen der Kehle zuläßt und jene Resonanz verbietet, die dem Gesang wesentlich angehört.

Es giebt Personen, deren Organ von Natur auf die Bauchrednerstimme beschränkt ist, und die eben daher zur Gesangsausübung nicht taugen

Aus diesen Angaben ist zu ersehen, daß die Bauchrednerstimme durchaus mit demselben Sprachorgane und auf dieselbe Weise hervorgebracht wird, wie jede andere, und obgleich die beim Einathmen hervorgebrachte Stimme einen ähnlichen dumpfen Klang zeigt, so würde es doch kaum möglich sein, wegen der übergroßen Anstrengung mit ihr gleiches zu leisten, wie mit der Exspirationsstimme.

Das andere Moment worauf es hier ankommt ist, dem an sich räumlich unbestimmten Schalle seine Bestimmung in der Anschauung des Zuhörers anzuweisen. Das Gehör ist hiebei größtentheils auf den Gesichtssinn anzuweisen. Zwar kann der Schall Resonanz der umgebenden Gegenstände auch einen localen Charakter annehmen, wodurch besonders Blinde über seinen Ort und Entfernung ein Schätzungsurtheil zu fällen im Stande sind; doch wirken solche feinere Bestimmungen auf den Sehenden weniger ein; auch ist, wie gesagt, bei der Bauchrednerstimme diese Resonanz möglichst zu vermeiden, und es muß daher vorzüglich auf das Gesich eingewirkt werden, um dieses zu den nöthigen Raumanschauungen zu veranlassen. Der Schall so wie die Leuchtung sind an sich reine Empfindungen und in Hinsicht ihrer Räumlichkeit noch indifferent; es muß erst die raumbildende Thätigkeit sie in dem imaginären Raum den sie subjectiv umschreibt, festhalten und ihnen ihre Stelle anweisen. Gewöhnlich ist nur die räumliche Gesichtsanschauung gegen jene des Gehörs weit voraus gebildet, und es muß daher leicht gelingen, diese durch jene zu bestimmen. Die räumliche Gesichtsanschauung wird nun im Allgemeinen veranlaßt einen Ort vorzugsweise vor Andern zur Nachahmung zu bringen, durch Aufforderung einer andern Person, und durch Nachahmung der Aufmerksamkeit welche jene Person durch Stellung, Gesticulation, Blick und Rede nach demselben Orte hinwendet. Alles dieses, geschickt

angebracht, besticht die Imagination den für sich unbestimmten Ton an jenen Ort zu versetzen, um so mehr je mehr der Bauchredner dafür sorgt im Zwei- oder Vielgespräch seine gewöhnliche deutlich gerichtete Sprachstimme neben jenen unbestimmten Bauchrednerstimmen ertönen zu lassen, wobei er theils ansprechend, theils hinhorchend und weggewendet die Aufmerksamkeit der Zuschauer von Stelle zu Stelle lenkt. Gerne wählt man solche Stoffe der Darstellung wobei auch sonst die vernommene Stimme einen umbestimmten Klang an sich hat, und der Raum, woher sie kommt, in der Imagination unbestimmt gebildet wird, dagegen die eigene Stimme desto bestimmter erklingt, wie z. B. beim Gespräch mit einem Wanderer, Diener oder Bettler hinter der Thüre, mit jemandem im Ofen, im Rauchfange, unter dem Fußboden, in einem Schranke, Kästchen. Ein Hauptkunstgriff ist ferner die Stärke der Stimme so zu mäßigen, daß sie entweder aus der Nähe oder Ferne zu kommen scheint, oder sich allmählig nähert, oder entfernt, wobei jedoch immer die Aufmerksamkeit der Zuhörer in die Nähe oder in die Ferne geführt werden muß.

Ob die Alten sich dieser Kunst bei ihren Orakeln und beim Wahrsagen bedient haben, läßt sich zwar nicht mit voller Evidenz beweisen, jedoch aus dem Gebrauch des Wortes *ἐγγαστρίμυθος* bei *Hippocrates* (*Hipp.* Opp. ed. Genev. 1657 — 62. II. p. 1156 u. 1217.), *Plutarch* (*Plutarchi* opp. ed. Hutten IX. p. 313.) *Aristophanes* (Vespa vers 104.) *Galen*,
101 und in der Uebersetzung der Septuaginta (*Jesaias* XLIV. 25. *Samuel* lib.I. cap. XXVIII. v. 7—9. *Levit.* XIX. 31. u. a.) mit vieler Wahrscheinlichkeit vermuthen. Vergl. de *Montégue* im Journ. de Physique LXXXI. 85. *Percy* im Journ. d. Ph. LXXXI. 62.

Litteratur.

Lauth in Mém. de la Soc. des Sciences Agric. de Strasbourg I. 427.
De la Chapelle le Ventriloque ou l'Engastrimythe. Londres 1772. 2. Vol.
Gilberts Ann. Bd. 38. p. 101. — 9. Bd. 53. p. 443. Bd. 55. p. 417.

P—e.

180 BEGATTUNG (*Coitus, Concubitus*, Beischlaf, Beiwohnung, *Cohabitatio*) ist die innige Verbindung der äußern Geschlechtsorgane zweier thierischen Geschlechtsindividuen mit begleitender functioneller Aufregung des Organismus, welche die lebendige Wechselwirkung des männlichen und weiblichen Zeugungstoffs als Zeugung, Befruchtung, Empfängniß bezweckt. Die äußern Geschlechtsorgane des Thieres, und hier insbesondere des Menschen, sind zu diesem Zwecke eigenthümlich gebaut, indem das männliche eine walzenförmige erectile Röhre bildet, die den Saamengang aufnimmt, das weibliche einen, der männlichen Ruthe entsprechenden Canal, die Scheide, deren innerster Theil das untere Ende des Uterus mit dem Muttermude begränzt, um den Saamen zu empfangen. Da die männliche Ruthe durchaus aus weichen Theilen besteht, einem

zarten, fibrösen, schwammigen Körper, der von einem sehr complicirten
venösen Gefäßgeflechte durchdrungen ist, so würde sie nicht geeignet 190
seyn in die Scheide einzudringen, wenn sie nicht durch Blutandrang unter dem Einfluß der Nerven in einen Zustand der Anschwellung versetzt würde, wodurch sie einen hohen Grad der Steifheit erlangt, und nur von den ihr eigenthümlichen Muskeln in Spannung und der zur Begattung angemessenen Richtung oder Erection erhalten, als auch ihr Canal vollkommen entwickelt und zur schnellen Leitung des Saamens geeignet wird. Zur Erklärung jenes Turgors haben die Franzosen (*Cloquet* u. A.) ein eigenes erectiles Gewebe angenommen, was jedoch kaum Bestand hat, indem hier vielmehr dieselben Bedingungen obwalten wie bei aller Congestion, und es wohl einzuräumen ist, daß die festen Theile, theils bei vegetativen Processen theils unter dem Einfluß der Nerventhätigkeit eine Anziehung gegen die organischen Flüssigkeiten andeuten können. Die besondere Steifheit und Formbeschränkung ist dadurch zu erklären, daß das fibröse Gewebe des corpus cavernosum den elastischen beizuzählen ist, dergleichen die Stimmritzenbänder, die gelben Bänder u. a. sind, wodurch nur eine beschränkte Ausdehnung gestattet wird, die durch Einwirkung der Muskeln noch mehr beschränkt wird.

Auch die weibliche Clitoris nebst den Nymphen und Schaamlippen, so wie ein Theil der Scheide, sind eines Grades von Turgescenz fähig. Die nervöse Erregung, welche dieser Turgescenz vorhergeht, ist ferner bedingt durch den Geschlechtstrieb, dessen physischer Sitz im Gehirne, und nach *Gabs* und *Magendie's* Angaben namentlich im Cerebellum gesucht wird. Gewiß ist's, daß beim Erwachen des Geschlechtstriebes das gesammte Nerven- und Gefäßsystem in Aufregung kommt, und das dabei entstehende wollüstige Allgemeingefühl das höhere Bewußtseyn verdunkelt, daher es mit Recht den thierischen Affecten beigezählt wird. Die Einbringung der Ruthe ist zwar ein Act der Willkür, der aber bei echten Affecten nur mit halber Besinnung geschieht. Sie wird durch die Vorhaut begünstigt, indem ihr Rand sich an die Mündung der Scheide anlegt, und nun zwischen ihrem Doppelmembran die Eichel leicht hindurchschlüpft; wo sie fehlt, ist die Einbringung schwieriger. Die allgemeine |
Wollustempfindung theilt sich ferner durch eine Art von Kitzel den Mus- 191
keln der Lenden, des Gesäßes und des Bauches mit, wodurch Bewegungen veranlaßt werden, die eine wechselseitige Reibung und immer höhere Aufregung der Geschlechtsfunction zur Folge haben, bis mit dem höchsten Grade der Wollust die Ausspritzung und Vermischung der Zeugungssäfte erfolgt. Schon bei der ersten Aufregung scheinen die Cowperschen Drüsen einen hellen Schleim in den Canal der Urethra abzusondern; die Ausscheidung des prostatischen Saftes geht aber erst der eigentlichen Ejaculation unmittelbar vorher; beide scheinen den Zweck zu haben, die Wege für den Fortgang des Saamens schlüpfrig zu machen. Ueber die geschlechtlichen Secretionssäfte des Weibes läßt sich noch nichts Sicheres

angeben. Die naturgemäße Stellung des Menschen bei der Begattung ist die rücklings liegende von Seiten des Weibes, und die mit der Bauchseite abwärts gewendete des Mannes. Eine ähnliche Lage findet wahrscheinlich noch bei den amphibischen Säugethieren, den Elephanten und Igeln statt. Die gewöhnlichste ist die, wo das Männchen den Rücken des Weibchens bespringt. Diese ist dem Menschen nicht angemessen, und straft sich durch Geschwüre am Perinäum des Weibes, und durch lähmungsartige Schwäche der unteren Extremitäten des Mannes.

Bei Fischen und Batrachiern, wo eine eigentliche Ruthe fehlt, geschieht die Befruchtung äußerlich durch Ausspritzung des Saamens auf die eben gelegten Eier; bei Vögeln durch innige Applicirung der Cloaken und Geschlechtsmündungen auf einander. Doch die Erörterung aller Formen der Begattung gehört weniger hierher, als in eine Encyklopädie der Naturgeschichte. Nach der Ejaculation früher oder später erschlafft das männliche Glied, und zieht sich in sich selbst zusammen, womit der Begattungsact sein Ende hat.

Im Gemeinsinn zeigt sich nun ein Gefühl der Befriedigung und Ruhe, mit mehr oder weniger zurückbleibender allgemeiner Aufregung der Muskel- und sensoriellen Kräfte, oder bei schwachen Constitutionen mit allgemeiner Erschlaffung.

102 Beim weiblichen Geschlechte begleiten ähnliche Empfin|dungen und Zustände den Begattungsact, jedoch scheinen sie weniger Intensität zu haben, dagegen anhaltender und organisch verbreiteter zu sein.

Die allererste Begattung geht nicht ohne Schmerz von beiden Theilen vor sich; beim Weibe wegen Zerreißung des Hymen, beim Manne wegen der noch engeren Vorhaut und dem zu sehr gespannten Frenulum derselben; jedoch wird dieser bald durch die vorwaltende Wollustempfindung überstimmt.

Gewöhnlich wird nur ein Begattungsact gepflogen; jedoch läßt er bei kräftigen Individuen eine nochmalige, ja mehrmalige Wiederholung zu, ohne daß das Glied erschlafft. Bei Impotenz findet sich eine Unfähigkeit der Erection der Ruthe. Eine krankhaft bleibende Erection heißt Priapismus. Wenn dieser bloß nervös ist, läßt er sich durch anhaltende Anstrengung der Muskelkräfte auf antagonistische Weise schnell beseitigen.

Für die diätetische Pflegung der Begattung läßt sich keine allgemeine Regel angeben. Die Angaben der moralischen und religiösen Gesetzgeber *Moses, Zoroaster, Solon, Muhammed* und *Luther* von 9, 10, 8 und 3 Tagen sind nur sehr willkührlich, und hier kann nur das individuelle Gefühl das Maaß bestimmen, um so mehr, da auch hier der Organismus durch öftere Ausübung des Begattungsacts sich eigen dazu einrichtet. Uebrigens ist auch hier der Mensch von der Natur ursprünglich frei gelassen, und er kann, wenn er sich nicht müßigen Phantasieen überläßt, das Cölibat pflegen ohne Nachtheil seiner leiblichen und psychischen

Gesundheit, wie dies ohnedem bei unsern bürgerlichen Einrichtungen bei dem größern Theil der in der höchsten Geschlechtsentwickelung begriffenen Individuen der Fall ist. Ob auch während der Schwangerschaft die Begattung gepflogen werden dürfte, läßt sich diätetisch, außer in krankhaften Fällen und bei Neigung zum Abortus, nichts verbieten; schwieriger ist dieser Punkt ethisch zu bestimmen, wenn man nicht in Gefahr kommen will, dem Naturtriebe auf pedantische Weise willkürliche Grenzen vorschreiben zu wollen.

Die Fähigkeit zur Begattung tritt zwar erst auf natürlichem Wege 193
zur Zeit der geschlechtlichen Reife ein; jedoch ist auch schon im Knabenalter die Ruthe erectil; im bürgerlichen Zustande des Menschen aber ist nur unter der Bedingung der Vermählung die Begattung gestattet.

Rer Reiz zur Begattung ist theils innerlich, theils äußerlich bedingt. Die innere Bedingung ist der Geschlechtstrieb, der mit höherer Vollendung des Organismus im Jünglingsalter zur Entwicklung kömmt. Dieser zeigt sich eines theils als Receptivität, die durch die äußeren Sinne, besonders den Gesichtssinn, den Tast- und Gefühlssinn vermittelt ist. Die weitere Vermittelung bildet die Imagination, die zunächst die Spontaneität, den eigentlichen Geschlechtstrieb mit begleitender Wollustempfindung erweckt, und die organischen Kräfte gegen die innern und äußern Geschlechtstheile hinwendet. Die äußere Bedingung ist die sinnliche Gegenwart eines geschlechtlichen Individuums mit dem eigenthümlich prästabilenten Eindrucke des Liebreizes, oder einer äußern Gestalt, Farbe, Miene etc., ferner die Berührung hochempfindlichen Hauptpathieen, der Lippen, Hände, und die Sympathie dieser Eindrücke mit der Geschlechtsempfindung. Der Geschlechtszeiz kann aber auch vom vegetativen Processe in den Secretions- und Bildungsorganen unmittelbar ausgehn, und so auf die Phantasie und wieder zurück wirken. Nach der Befriedigung tritt häufig bei Thieren ein Zustand der Apathie und Antipathie ein *(omne animal post coitum triste)*, beim Menschen wird dieses, wenn sie nicht ins Uebermaß getrieben wird, durch das humane Gefühl der Liebe in das sanfte Gefühl der Zärtlichkeit verwandelt.

Litteratur.

Schurigii Gynaecologia. Dresd. et Lips. 1730. 4.
Ch. G. Gruneri diss. de coitu. Jen. 1792. 4.
J. Ch. Gf. Jörg, Die Zeugung des Menschen und der Thiere u.s.w. Leipz. Kummer. 1815. 8.

P—e.

BEGIERDE *(cupiditas, appetentia, libido, aviditas)* ist Aufregung 193
des Triebes durch Empfindung zur Veränderung des gegenwärtigen Gefühlszustandes in einen andern, einer gefaßten Vorstellung gemäß.

Wenn der gegenwärtige Gefühlgszustand angenehm ist, so wird der 194
Trieb durch die Empfindung in demselben festgehalten, er geht auf sich

selbst zurück (centripetal); dies ist Befriedigung, Ruhe, das Gegentheil der Begierde.

Ist er unangenehm, so treibt der Trieb nach Außen in andern möglichen durch die Begränzung des individuellen Lebens gegebenen Zuständen, bis die Aufhebung des Unangenehmen gelingt. Dieses Treiben ist entweder ein unbestimmtes, oder es wird durch Ahndungen oder durch klare Vorstellung bestimmt. In einer solchen Vorstellung muß jedesmal, wenn sie Object des Triebes werden soll, der angenehme Gefühlszustand seiner Möglichkeit nach und dessen Vorgefühl inbegriffen seyn.

Ein indifferenter Zustand des Gemüths vor dem Erwachen einer Begierde ist nicht anzunehmen, indem er sogleich als unangenehm erscheinen muß, sobald ein Streben sich regt, und anderseits ohne Streben das Gemüth nicht zum Bewußtsein kömmt. Die Begierde ist nichts Selbstständiges, sondern beruht auf ein lebendiges Wechselverhältniß des Triebes und der Empfindung, sie ist daher eben so sehr Empfindung als Trieb, und es lassen sich die Eigenschaften beider auf sie anwenden. Die Empfindungen, welche Begierden begleiten, gehören dem sogenannten Gemeinsinn an, dessen Organ das gesammte Nervensystem in seiner Einheit ist. Die Qualität der Begierempfindung ist durchaus specifisch und unterscheidet sich von jeder andern sensoriellen; am klarsten wird sie noch, wenn wir unsere Reflexion nach den Empfindungen hinleiten, welche die thierischen Triebe, Hunger, Durst, Geschlechtstrieb etc. begleiten. Im thierischen Leben ist sie zunächts gegen die Bewegungskräfte hingewendet und dient als Triebfeder für dieselben, daher sie auch mit jener Empfindung innigst zusammenhängt, welche die Muskelkräfte durchdringt. Ein ähnliches Verhältniß findet nun auch in Hinsicht der sicheren Bewegungskräfte der Seele, der Imagination, der Anschauung und des Begriffs Statt. Die Quantität der Begierempfindung, kann ferner nach den Kategorien der Intension, der Dauer, der Fixität, der Ausbreitung betrachtet werden. Die Relation derselben wird durch die Objekte der Vor-
195 stellungen bestimmt, welche sie erregen. Endlich | kann auch das Verhältniß derselben gegen die Freiheit des Geistes aufgefaßt werden. Ferner hat die Begierde alle Eigenschaften des Triebes, sowohl in Hinsicht der Richtung als der Bewegung und des Gegenstandes, so daß beide unter einen Begriff gebracht werden, nur mit dem Unterschiede des klaren und dunklen Bewußtseins. Die Begierden nach ihrer Modalität sind eben so vielfach, als es Formen des Wohlseins giebt, die durch unsere Thätigkeit angestrebt werden können.

Die physiologische Betrachtung der Begierde führt uns zunächst auf das Verhältniß zwischen Empfindung und Bewegung, als der beiden Grundelemente des thierischen Lebens, jene als Factor der Receptivität, diese der Spontaneität. Jede Empfindung hat eine innere Beziehung zum Bewegungstriebe, sie erweckt in ihm graduelle Strebungen bis zum Ausbruche der Bewegung nach Außen; diese innere Beziehung der Empfin-

dung zum Triebe ist eigentlich das, was man Gefühl nennt. Zum Beispiel
nehmen wir die Schmerzempfindung, die an sich local und specifisch die
Allgemeinempfindung oder das Gefühl erregt, und mit diesem zugleich
den Bewegungstrieb zur Aeußerung des Schmerzes oder zur Flucht vor
demselben; dasselbe gilt von der Lustempfindung, sowohl im Allgemeinen,
als für einzelne Muskel- und Nervenparthieen. Organisch scheint dieses
Verhältniß durch das große und kleine Gehirn, sammt dem Rückenmark
und ihrer lebendigen Wechselwirkung mit dem Gangliensystem vermittelt
zu seyn. Die Empfindung erregt um so heftiger und nothwendiger die
Bewegung, je niedriger das Thier ist, welches wieder mit der Entwick-
lung des Hirnsystems zusammenhängt, besonders des großen Hirns, als
dem Organ der Vorstellung und des freien Willens, in dem sich, wenn es
dem Gefühl hingegeben wird, eigene organische Centralpunkte für Begier-
den, Affecte und Leidenschaften auszubilden scheinen, die dann selbst-
ständig Gefühl und Trieb zu verkehrten Thathandlungen aufzuregen ver-
mögen. Das eigentliche Sinnorgan der Begierempfindungen scheint aber
insbesondere das Gangliensystem sammt dem Trigeminus, dem Vagus und
Sympathicus zu sein, durch deren Vermittlung erst die nervösen Central-
systeme determinirt werden. Die Begierde äußert sich theils durch Mie- 196
nen, theils durch Stimme und Geberden. In der Miene zeigt sie sich durch
fixe Richtung nach dem Gegenstande und durch größeres Oeffnen der
Augen und des Mundes; die Stimme ist durch ein heftigeres Ein- und
Ausathmen modificirt; die Arme strecken sich vorwärts, der Leib ist
vorwärts gebeugt und die Füße zur schnellen Näherung gespannt. Beson-
dere Artungen der Begierde sind das Verlangen, Wünschen, Gelüsten,
Sichsehnen, Lust haben u. s. w.

Litteratur.

J. G. Maaß, Versuch über die Leidenschaften. Halle 1805—7. 2. Bde.
Derselbe: Versuch über die Gefühle, besonders über die Affecte. 2. Thle. Halle 1811.
J. Aug. Eberhard, Synonymik fortgesetzt und herausgeg. v. *J. G. Gruber*. Halle 1826.

P—e.

BEISSEN *(morsus)* ist die durch active Contraction der Masse- 235
teren, Schläfe- und Flügelmuskeln hervorgebrachte, kräftige Zusammen-
drückung und Bewegung der Zahnreihen (des Gebisses) gegen einen da-
zwischen eingebrachten Gegenstand. Dem verschiedenen Bau der Zähne
beim Menschen gemäß, jenachdem dieselben als Schneide-, Eck- oder
Bakenzähne wirken, wird der Gegenstand entweder zerschnitten, oder
durchstochen oder gequetscht. Dies geschieht bei der senkrechten Wir-
kung der Kiefer gegen einander; außerdem aber können die Kiefern vor-
und rückwärts und von einer zur andern Seite, ferner, bei Combination
dieser Bewegungen, in einem ziemlich beschränkten, horizontalen Kreise
bewegt werden; erstere beiden Bewegungen zerreiben den Gegenstand

zwischen den an einander gleitenden Flächen der Schneide- und Backenzähne, die Kreisbewegung findet eigentlich beim Menschen keine Anwendung. Die Seitenbewegung des Unterkiefers wird durch die Contraction des äußern Flügelmuskels derjenigen Seite bewerkstelligt, von welcher die Bewegung ausgeht, mit gleichzeitiger Wirkung einer Parthie
230 des Temporalis der andern Seite, die Vorwärtsbeweung durch Contraction der beiden innern und äußern Flügelmuskeln, die Rückwärtsbewegung aber durch Contraction der hintern Parthieen beider Schläfenmuskeln, die Oeffnung durch die zweibauchigen, die Kinn- und Kieferzungenbeinmuskeln unter Mitwirkug aller Muskeln, welche den Kehlkopf fixiren, als: des hintern Bauchs der Digastrici, die Stylohyoidei, die Sterno und Omohyoidei, wobei jedoch der breite Halsmuskel nichts zu thun hat, die Schließung endlich durch gemeinsame Wirkung der Masseteren, der Schläfe- und der äußern sowohl als innern Flügelmuskel. Bei den Seitenbewegungen verändert der Zwischenknorpel des Kiefermuskels seine Stelle, wodurch die Gelenkflächen veränderliche Stützpunkte erlangen. Die Gewalt des gesunden, menschlichen Gebisses ist sehr groß. Es ist nicht selten, daß Menschen Pfirsichkerne zerbeißen, zu deren Zersprengung ein Gewicht von zwei- bis dreihundert Pfunden nöthig ist. Da der Unterkiefer als ein einarmiger Hebel zu betrachten ist, so wird die Gewalt des Gebisses um so stärker seyn, je mehr der Punct der Einwirkung dem Hypomochlium sich nähert; daher eine größere Kraft in den Backen- als in den Schneidezähnen. Bei Thieren ist mehrentheils das Gebiß verhältnißmäßig ausgebildeter und kräftiger, als beim Menschen, indem sowohl die Muskeln größere Ansatzflächen und Massen zeigen, als auch die Kiefer und die Zähne größer angelegt sind. Die merkwürdigsten Formen sind die der Raubthiere, der Wiederkäuer und der Nager. Indem bei diesen entweder die Gelenkgrube von einer Seite zur andern, oder von vorn nach hinten ausgehöhlt oder oben mehr gleichförmig abgeflächt ist, wird entweder die senkrechte, scheerenförmige Bewegung bei Raubthieren, oder die nach vorn und hinten sägende bei Nagern, oder aber die seitlich mahlende bei Wiederkäuern begünstigt. Das Gebiß des Menschen hält in seiner Bildung die Mitte zwischen den dreien, nähert sich aber am meisten den ersten. Er vermag daher sowohl die schneidende als auch die sägende und mahlende Bewegung auszuüben. Es giebt mehrere Modificationen des Beissens, das Anbeissen, Abbseissen, Durchbeissen, Zerbeissen, Sichterbeissen u. a., die sich von selbst verstehn.

P—e.

282 BEWUSSTSEIN *(Conscientia)* ist das Wissen vom Seyn, sowohl vom Seyn des eigenen Selbst und dessen Thätigkeiten, als vom Seyn der Dinge außer demselben und von ihren Existenzformen. Das unmittelbare Sichselbstwissen aber, oder das Ich, ist dasjenige, wodurch jedes andere Wissen oder Bewußtseyn ermittelt wird.

Nach unserer nothwendigen Vorstellungsweise ist nur das innere Seyn der Dinge oder die Seele des Bewußtseyns fähig, obgleich auch dieses, wie wir aus eigener Erfahrung wissen, nie vollkommen vom Bewußtseyn durchdrungen wird. Das Wesen des Bewußtseyns ist der Geist; es ist die geistige Existenzweise der Dinge, und kann mit dem physischen Daseyn verglichen werden, insofern diesem ein allgemeines Seyn zum Grunde liegt, welches in den besondern Dingen nur besonders begränzt erscheint, und in so fern auch das Bewußtseyn ein allgemeines ist, welches in den einzelnen Anschauungen nur besonders beschränkt wird.

Wenn wir als Naturforscher das Bewußtseyn betrachten, so erscheint uns dasselbe als eine im thierisch organischen Reiche verbreitete ruhige Kraft, welche besonders an die Nervenmasse gebunden, in dieser und durch diese alle Modificationen des innern und äußern Daseyns auf ideelle Weise reproducirt. Man kann sagen: es giebt eine Bewußtseynskraft (Sensibilität) in der Natur, welche mit der physischen in unmittelbarer Verbindung und Wechselwirkung steht, und dadurch auch äußern, materiellen Bedingungen unterworfen erscheint. Diese Kraft ist verschiedener quantitativer Veränderungen fähig, indem sie vom höchsten Grade der Intension bis zur völligen Bewußtlosigkeit herabsinkt. Diese beiden Zustände treten sebonders in den Thieren als Wachen und Schlafen hervor; außerdem giebt es viele krankhafte Zustände, welche mit Ver-
minderung oder Aufhebung des Bewußtseyns begleitet sind, | als: alle 283
Arten von Sopor, Epilepsie, Catalepsie, Asphyxie u. s. w. Ueber das Bewußtseyn der Thiere urtheilen wir nur durch Induction, indem wir ihnen nach Analogie unserer eigenen innern Erfahrung, Willkür und Vorstellungen zuschreiben, obgleich auch dieses ein consequenter Scepticismus bezweifeln und bestreiten könnte. Noch kühner ist aber die Annahme einer Weltseele und eines allgemeinen Weltbewußtseyns, welche Gedanken, obgleich sie den Geist erheben und das Gemüth anregen, vom Naturforscher als solchem als beirrend, und nicht in sein Gebiet gehörig, mit Recht ausgeschlossen werden.

Bd. VI. — Berlin 1831.

BRECHEN, Erbrechen *(vomitus)* ist die Entleerung des Magens 211
von seinem Inhalte durch den Schlund und die Mundöffnung, angeregt
durch ein eigenthümliches Ekelge|fühl, ferner vermittelt durch die eigen- 212
mächtigen Bewegungen der Speiseröhre und des Magens, und durch die Hülfsbewegungen der Bauchpresse. Wir haben daher drei Momente zu

betrachten: 1) das Ekelgefühl *(nausea)*, welches die Operation des Erbrechens einleitet. Dieses ist durchaus specifisch und kann nicht beschrieben, sondern bloß sinnlich und unmittelbar wahrgenommen werden. Nach meinen eigenen Beobachtungen scheint der Sitz desselben in allen Verzweigungen des N. vagus, des Glossopharyngeus, ferner bei höheren Graden in den Verzweigungen des Facialis und des fünften Paars sich zu befinden.

2) Durch das Ekelgefühl werden zunächst die Bewegungskräfte der Speiseröhre und des Magens zur Reaction erregt. Erstere ist im ruhenden Zustande ihrer ganzen Länge nach durch die Kreisfasern geschlossen, so daß nur durch die überwiegende Kraft der Schlund- und Zungenmuskeln etwas in sie hinein getrieben werden kann, was dann auch durch partielle Contractionen und Erweiterungen des Canals weiter gefördert wird. Während der sich allmählig entwickelnden Bewegungen beim beginnenden Erbrechen, öffnet und erweitert sich dieser Canal durch Wirkung der Längenfasern in seiner ganzen Länge, so daß die Communication zwischen der Magenhöhle und dem Schlunde unmittelbar offen ist, und der geringste Druck des Zwerchfells und der Bauchwände den Mageninhalt, wenn er hinreichend flüssig ist, hinaufzutreiben vermag. Dabei strebt die Speiseröhre ihrer ganzen Lage nach sich zu verkürzen, was jedoch nicht zur Ausführung kömmt, indem sie durch das Zwerchfell in gleicher Lage erhalten wird, was jedoch in eine Spannung derselben übergeht, wodurch das Ekelgefühl durch Reizung des Vagus noch immer höher gesteigert wird, bis es mit einer Art Wollustempfindung zur Explosion kömmt. Während dem ist die Secretion des Schleims, des Speichels, der Thränen und der Hauttranspiration besonders in der oberen Körperhälfte vermehrt; lezteres tritt besonders ein, wenn durch die Anstrengungen der Bauchpresse das Blut vom Haupte und den obern Extremitäten in die Lungen frei einzutreten gehindert wird. Die Contraction der Längenfasern des Oesophagus erstreckt sich auf die schiefen Mus-|
213 kelfasern des Magens als deren Fortzetzung, wodurch dieser in seiner ganzen Lage verkürzt und auch sonst durch allgemeine Contraction gegen seinen Inhalt gleichmäßig gespannt ist, was man bei Vivisectionen am besten durch Betasten mit der Hand erfährt, indem äußerlich selten ganz deutliche Contractionen wahrzunehmen sind; was aber auch daraus zu schließen ist, daß bei jeder partiellen Entleerung der Magen sich seinem Inhalt gemäß verkleinert, was nicht stattfinden könnte, wenn er nicht in einer ununterbrochenen Tendenz zur Zusammenziehung begriffen wäre. Diese Unscheinbarkeit der Magenbewegung bei dem Akt des Erbrechens mag neuere Experimentalphysiologen, besonders *Magendie*, veranlaßt haben, sie vollends zu übersehen, und den Magen hiebei als durchaus passiv zu betrachten. Auch die vor allem wichtigen Bewegungen des Oesophagus wurden erst in neuester Zeit durch *Béclard* zuerst genauer beobachtet, doch sind sie wegen Schwierigkeit der Untersuchung noch

nicht vollkommen ergründet. 3) Endlich dient die Bauchpresse als Hülfsbewegung des Erbrechens. Dabei wird nach einer kürzern oder tiefern Inspiration die Stimmritze geschlossen, und die Bewegungen des Thorax, des Zwerchfells und der Bauchmuskeln krampfhaft zur Exspiration angestrengt, wodurch der Magen gedrückt und sein Inhalt durch die offene Speiseröhre oft mit Heftigkeit gegen die gleichfalls krampfhaft offene Mundöffnung getrieben wird.

Das Erbrechen wird theils durch mechanische Reizung des Schlundes wobei nicht der weiche Gaumen, sondern vorzüglich die Epiglottis und die Zungenwurzel die erregbaren Stellen sind, theils durch mechanische Spannung des überfüllten Magens, hervorgebracht, ferner durch chemische Reizmittel welche auf die Speiseröhre und den Magen wirken, ferner durch Consensus dieser Theile mit dem übrigen Darmkanal der Leber, der Gebärmutter, den Nieren, dem Gehirn bei eingeklemmten Brüchen, Gallensteinen in der ersten Schwangerschaftsperiode, bei Nierensteinen, bei der Seekrankheit, am meisten aber bei unmittelbaren organischen Krankheiten des Magens, endlich auch rein nervös bei hysterischen Zufällen, oder psychisch durch Einwirkung ekelhafter Vorstel-
lungen. In der ersten Periode der Kindheit | ist das Erbrechen beinahe 214
normal und ohne alle Beschwerden, theils wegen der größern Reizbarkeit der Organe, theils wegen des eigenthümlichen Baues derselben, und des stets flüssigen Mageninhalts.

Das eigentlich freiwillige Erbrechen kann entweder durch unmittelbare Nervenwirkung stattfinden, indem manche Individuen das Ekelgefühl willkürlich erregen können, bis zu dem Grade wo es die beim Brechen stattfindenden Muskelactionen hervorbringt, oder mittelbar durch Verschlucken einer großen Quantität Luft, die dann durch mechanischen Druck brechenerregend wirkt.

Man weist der Betrachtung über das Erbrechen gewöhnlich eine Stelle in der Physiologie an, obgleich sie mit noch mehrerem Rechte der Pathologie angehört. Man könnte eine eigene Klasse unter dem Begriff der gelegenheitlichen Funktionen aufstellen, welche in dem Complex des Lebens nicht wesentlich nothwendig, wie die eigentlich sogenannten Lebensfunktionen, die aber nur für besondere Relationen des Lebens angelegt, als eigenthümliche Reactionen zur Außerung kommen. Dahin würde nun das Erbrechen, Husten, Niesen, Geburt u. s. w., selbst die Phänomene der Naturheilkraft, gerechnet werden können.

Es sind wenige Punkte der Psychologie die in neuerer Zeit ein lebhafteres Interesse, besonders in Frankreich erregt hätten, als gerade die Untersuchungen über das Erbrechen. Die älteste Lehre berücksichtigte bloss die Contractionen des Magens und übertrieb sie, bis *Bayle* durch Experimente veranlaßt dem Magen alle Thätigkeit absprach und diese allein dem Diaphragma und den Bauchmuskeln zuschrieb; ihm folgte *Chirac* und an ihn schlossen sich *Sénac, Van Swieten* u. A. In *Haller* fin-

den wir die beiden einseitigen Ansichten wieder vereinigt. Auch *Portal* vindicirte dem Magen seine Thätigkeit, indeß *John Hunter* das Gegentheil behauptete, bis *Magendie* den Streit von neuem anfachte, indem durch eine Masse Experimente die Passivität des Magens, und die ausschließliche Aktion, unserer oben genannten Hülfsbewegungen beim Erbrechen zu erweisen suchte. Ihn unterstützten *Richerand, Rostan, Piédag-*
215 *nel, Gondret* u. A.; ihm entgegen stand *Maingault, Marquais,* | *Bourdon* selbst der Veteran *Portal* erhob sich von neuem, bis *Béclard* durch erneuerte Untersuchungen und durch seine Beobachtungen über die Bewegungen der Speiseröhre ein neues Licht in den Gegenstand brachte, und die Meinungen zur Ausgleichung führte.

Litteratur.

Vergl. *Haller* Physiol. Tom. VI. p. 281 et sq.
C. A. Rudolphi's Physiol. 2. Bd. 2. Abth. 123 Anm. 1.
N. S. Adelon Physiol. de l'homme. Tom. II. 589.
Insbesondere *Magendie,* mémoire sur le vomissement. Paris 1813.
Maingault, mém. s. l. vomiss. Paris 1813.
Legallois et *Béclard,* in Bull. de la fac. et de la soc. de Méd. 1813. No. X.

P—e.

355 BRUETEN *(Incubare, incubitus)* besteht in der Einwirkung von Wärme und Luft auf den befeuchteten Keim in der Keimmembran (Hahnentritt) des Eis (insgemein des Vogeleis, sonst aber auch des der Amphibien und im weitern Sinne des Eis aller Thiere). Die Brutwärme wird entweder auf natürliche Weise durch Berührung und Mittheilung vom Körper der erzeugenden Thiere selbst oder anderer Arten mitge-
350 theilt, oder sie wird auf künstliche Weise er|zeugt und während der Brütezeit in angemessenen Temperaturgraden unterhalten. Wir wollen hier vorzüglich das künstliche Brüten abhandeln, inwiefern es als ein wichtiges Experiment, oder vielmehr Operation der Experimentalphysiologie angehört. — Vor allem richte man sich eine Brütmaschine zu. Hiezu werden zwei Gefäße (am besten von Blech) erfordert; ein äußeres größeres von etwa zwei Fuß Durchmesser und $^3/_4$ Fuß Höhe auf drei Füßen von gleicher Höhe aufgesetzt, und ein inneres um etwa $1\frac{1}{2}$ Zoll in allen Dimensionen kleineres. Letzteres hat einen Querrand der über den obern Rand des äußern Gefäßes übergreift, und durch 3 Bänder an die äußere Wand desselben sich festschließen läßt, in der Art daß ein Druck von unten es nicht hinaufzuheben vermag. Die innere Fläche des äußern Gefäßes und die äußere des innern müssen wohl mit Firnißfarbe bestrichen sein, um bei längerm Gebrauch das Rosten zu verhüten. In dem Querrande des innern Gefäßes sind zwei Oeffnungen angebracht, um in den Zwischenraum Thermometer einsenken, und Wasser ein- und ausgießen zu können. Ferner umgebe man die ganze Breite der Wand des äußeren Gefäßes mit doppeltem Flanell fest an dasselbe anschließend, und diesen

umgebe man ferner bis auf den Boden, worauf die Gefäße stehen, gardinenartig mit farbiger Leinwand, welche nach einer Seite offen ist um eine Lampe unter die Gefäße ein- und ausbringen zu können. Auf die Höhlung des innern Gefäßes wird ferner ein hölzerner Deckel angepaßt, mit einem Loche im Centrum und einem Griffe in dessen Nähe. Zwei kleine empfindliche Thermometer in Korkplatten eingesteckt, wodurch sie über jenen Löchern aufrecht gehalten werden, ein Trichter und ein Stechheber seien gleichfalls zur Hand. Sind nun jene Gefäße fest übereinander geschlossen, so fülle man den Zwischenraum bis oben mit Wasser von etwa 40° aus, bestreue den Boden der innern Höhlung mit Seide etwa 3 Finger hoch, und bedecke diese mit einigen kreisförmig geschnittenen Stücken Watte mit Oeffnung in der Mitte, um das Thermometer aufzunehmen, und endlich mit dem Holzdeckel. Als Lämpchen nehme man ein kurzgeschnittenes Gläschen, fülle es mit reinem Oel (ohne Wasser) und brauche dazu die
gewöhnlichen | schwimmenden Dochte von guter Qualität, nämlich, so 357
viel möglich gleichförmig bereitet. Man senke nun ein Thermometer in den Wasserraum, und eins in die Oeffnungen des Holzdeckels und der Watte; die andere Oeffnung im Querrande schließe man mit einem Korkstöpsel. Man warte nun ab bis die Temperatur bis auf etwa 25° gesunken ist, und bringe nun das Lämpchen unter die Gefäße, und verwahre dessen Flämmchen durch jene Gardinen vor allem Luftzug. Nun wird, wenn man den Apparat nicht früher schon ausprobirt hat, durch etwa zwei Tage die Temperatur regulirt indem man dem Lämpchen Holzplatten unterlegt, oder davon wegnimmt bis die Temperatur beinahe constant ist, oder höchstens zwischen dem 28sten und 32sten Grade schwankt. (Wer die Ausgabe nicht scheut, mag sich einen eigenen bequemern Apparat mit Sternrad und Kammstange hiezu vorrichten lassen.) Nun erst bringe man 20 bis 30 frisch gelegte (nicht über drei Tage alte) Eier unter die Watte und bemerke genau die Zeit der Einbringung. Man muß nun von Stunde zu Stunde die Entwicklung des Embryo beobachten; vergesse jedoch nicht sogleich frische Eier an die Stelle der weggenommenen einzusetzen. Auf jedes Ei wird der Tag und die Stunde mit Bleistift notirt.

Die Eier werden der Länge nach in die Seide gelegt, sonst räth man auch, sie mit dem stumpfen Ende abwärts zu stellen. Wenn die Brütung länger dauern soll, müssen die Eier täglich ein oder mehrmal gewendet werden, um mehr die Erhöhung als das Sinken der Temperatur zu vermeiden, indem die Eier bis unter 20° auskühlen können, ohne besondern Nachtheil, bei 34° aber schon desorganisirt sind. Wenn alles in Ordnung ist, bedarf die Unterhaltung der Flamme wenig Sorgfalt mehr; man braucht den Docht nur etwa von 8 zu 8 Stunden zu wechseln. Wohlfeiler und in mancher Hinsicht bequemer ist es, wenn man sich einer Bruthenne bedient, doch ist diese nicht zu allen Zeiten des Jahres in unserer Gewalt. Am besten taugen Truthennen, wenn man sie haben kann.

Die künstliche Brütung in Aegypten, in China, die Versuche von *Reaumur* u. A., haben mehr oekonomisches als physiologisches Interesse.

358 Litteratur.

Vergl. Mémoires sur l'art de couver les oeufs ouverts im V. Th. der Mémoires de l'Acad. de Berlin J. 1749 p. 71. — Dieselbe Abhdlg. mit Anmerk. u. s. w. *J. G. Krünitz* im Hamb. Magaz. XIX. B. 2. St. S. 118.

P—e.

359 BRUNST *(Aestus venereus)* ist die höchste Aufregung des thierischen Geschlechtstriebes, wie sie in der sensiblen, der irritablen und vegetativen Sphäre des Lebens zur Erscheinung kommt. Als innere Empfindung ist die Brunst ein unruhiges Gefühl der Sehnsucht und des Verlangens, welches die Phantasie zur Bildung wollüstiger Vorstellungen erregt, die sich in edlern oder niedern Formen auf Geschlechtsverhältnisse beziehen; in höheren Graden kann sich dieses Gefühl bis zur Wuth steigern. Dagegen ist der äußere Sinn theils weniger empfindlich, theils die Anschauung und Aufmerksamkeit mehr auf geschlechtliche Gegenstände beschränkt und von andern abgezogen. Auch das Bewegungsleben ist während der Aufregung des Geschlechtstriebes in einer erhöhten Spannung, alle Bewegungen erfolgen mit mehr Kraft und Leichtigkeit, besonders wenn dem Triebe eine mäßige Befriedigung gewährt ist, wo im Gegentheile eine allgemeine Trägheit und Abspannung die Bewegungsorgane befallen kann. Im vegetativen Leben zeigt sich eine allgemeine Aufregung der Lebensfunctionen besonders derjenigen, welche sich auf die Secretion der Zeugungssäfte beziehen; insgemein ist das Athmen, die Blutbewegung und die Wärmeentwicklung verstärkt, dagegen die nutritiven Functionen zurückgesetzt; nur in der Geschlechtsphäre erscheint das vegetative Leben centrirt, und zieht alle übrigen Thätigkeiten des individuellen Lebens in seinen Dienst.

Die Brunst kommt im strengsten Sinne nur bei Thieren vor, und zwar um so regelmäßiger periodisch und in Uebereinstimmung mit den äußeren Naturverhältnissen, je niedriger die Thierclassen sind. Im Allgemeinen tritt die Brunst nur in der Akme der Entwicklung des vegetativen und thierischen Lebens hervor. Bei vielen Geschlechtern offenbart sich diese Epoche besonders im männlichen Geschlechte, durch allerlei Auswüchse im Hautsystem und in den hornartigen Gebilden.

Aber auch der gesammte chemisch-organische Proceß, scheint etwas
360 abgeändert, welches durch den eigenen Geschmack des Fleisches, durch die eigenthümlichen Gerüche und Absonderungen sich manifestirt.

Bei den Vögeln zeigt sich besonders eine Veränderung in der Stimme, und eine stärkere Entwickelung des Singvermögens; aber auch bei Säugthieren wird der Ruf stärker und mannigfaltiger. Psychisch endlich zeigt sich der Instinkt durch Betäubung der äußern Sinne, durch erhöhten

Muth und durch heftige Verfolgung der Zwecke des Geschlechtstriebes. Beim Menschen erscheint dieser Trieb unter der edlen Form der Liebe von der Vernunft geleitet, als eine sanfte Erhöhung der Gemüthskraft, die jedoch wenn sie zur Leidenschaft erwachsen ist, ihn leicht unter die Gränzen des Thieres hinabzieht. Vgl. Geschlechtstrieb. P—e.

CALOR ANIMALIS, thierische Wärme, ist nichts anderes, als das 530
allgemeine physische Wärmeprincip, inwiefern es in thierisch-organischen Körpern zur Aeußerung kommt, und nicht ein eigenes specifisches Princip, das wie die Alten geglaubt, dem des Leben analog, oder gar ihm gleich wäre.

Man hat im Allgemeinen die Thiere, in Hinsicht auf die Aeußerung der Wärme, in kaltblütige und warmblütige eingetheilt. Diese Eintheilung ist bloß empirisch, und beruht zunächst darauf, wie sie der tasten-
den Hand sich | anfühlen lassen. Auch ist die Wärmetemperatur nicht 531
bloß dem Blute zuzuschreiben, sondern allen organischen Geweben, obgleich jenes der vorzüglichste Leiter derselben ist. Eine genauere physicalische Untersuchung zeigt jedoch große Unterschiede in jenem allgemein hingestellten Satze, indem, wenigstens in der Klasse der kaltblütigen Thiere, ganze Reihen eigenthümlicher Temperaturgrade aufgestellt werden können.

Alle sogenanten kalblütigen Thiere, wohin bekanntlich außer den Säugethieren und Vögeln, alle übrigen Klassen gehören, entwickeln Wärme, und zwar meistentheils einige Grade mehr, als das sie umgebende Medium in seiner gewöhnlichen Temperatur; sie sind also insofern alle an sich warm und erscheinen nur relativ kalt für unsere fühlende Hand, deren Temperaturgrad den jener bei weitem übersteigt. Obgleich ferner die eigene Temperatur dieser Thiere mit dem Steigen und Fallen der äußern Temperatur steigt und fällt, so findet dieses doch nicht ganz nach Art der unorganischen Körper Statt, sondern bei Erhöhung der äußern Wärme bleibt ihre Temperatur auf bestimmten Graden zurückstehen, ohne sich vollkommen auszugleichen; ebenso fällt sie langsamer bei Verminderung der äußern Wärme und bleibt gleichfalls über ihr auf bestimmten Graden stehn.

Diese Oscillationen finden bei den verschiedenen Species in verschiedener Breite Statt, bis nach einer oder der andern Seite der Tod eintritt, und mit ihm die physicalische Ausgleichung der Temperatur. Merkwürdig ist es, daß Insekten, gemäß den Untersuchungen von *Martini*, *Reaumur* und besonders *Davy*, eine bedeutende eigene Wärme erzeugen, was einerseits mit ihrer vollkommeneren Organisation und mit ihrer ausgebreiteten Luftathmung in Verbindung zu stehen scheint.

Auffallend ist der Sprung, den die Natur in dem Thierreiche in Hinsicht der Temperaturverhältnisse zu machen scheint. Noch bis an die Schlangen und Schildkröten gilt obiges Gesetz der geringen Differenz der

eigenthümlichen Temperatur des Thieres, und der des umgebenden Ele-
532 ments. So zeigt nach *Milford* (Annals of philosophy. T. 2. p. 26.) | eine Art Boa in Sierra Leona bei 17,7^0 R, 19,1^0, und so in geringer Entfernung steigend, bis bei 20,8^0 das relativ äußerste Verhältniß erreicht ist, nämlich 21,0^0, von wo aus denn, bei fortwährender Steigerung der äußeren Temperatur, die eigenthümliche Wärme des Thieres zwar nicht fällt, jedoch bedeutend zurückbleibt, indem bei 22,6^0 atmosphärischer Wärme, jene des Thiers nur noch bis 22,2^0 gesteigert ist, was schon als relative Kälte zu betrachten ist. Aehnliche Verhältnisse zeigen die Versuche *Davy's* und *Czermak's* (Baumg. u. Ettingh. Zeitsch. f. Physik. 1821. B. 3.) bei allmählig verminderter Temperatur, an mehreren Arten von Schildkröten. Wie anders ist der Charakter der Temperatur bei den, auch für unser relatives Gefühl warmblütigen Thieren, den Vögeln und Säugthieren, wo denn auch der Mensch seine Stelle einnimmt. Die Temperatur zeigt sich hier gewissermaßen selbständig. Sie hat nich nur einen verhältnißmäßig sehr hohen Grad erreicht (zwischen 28^0 bis 32^0 R., bei Vögeln selbst bis 35^0) sondern diese Höhe der Temperatur wird auch, mit relativ geringen Unterschieden, gegen die stärksten Wechsel der äußern Wärme behauptet, bis einerseits das Leben durch Kälte in Erstarrung, anderseits durch Hitze in Kochung und chemischer Zersetzung erlischt. Unter den Saugern scheint beim Menschen die Selbstständigkeit der eigenen Wärme am freiesten sich zu behaupten. Nicht nur, daß er in allen klimatischen Temperaturgraden, selbst wo Thiere nicht hindringen, auszudauern im Stande ist, so hat er sich selbst künstlicher Hitze, die alle natürlichen Wärmegrade überstieg, ohne Schaden unterworfen. Nach *Adanson* (Histoire naturelle du Sénégal. Paris 1757. 4. p. 81.) war währen seiner Reise auf dem Senegal im November Mittags die Temperatur in der Kajüte von 40 bis 50 Graden. Aehnliche Hitzegrade ertrugen in jenen Gegenden *Tuckey, Mungo Park, Brown, Jackson, Hornemann.* Major *Laing, Caillié* u. a. und ertragen jährlich Europäer und Eingeborne ohne beträchtliche Aenderung der eigenen Körperwärme und ohne Störung der Lebensverrichtungen. Eben so vermag der Mensch die höchste Kälte der Polargegenden zu erleiden. Selbst wo der Eisbär und der Schnee-
533 ammer | nicht mehr vorkommen und alle Vegetation ausgestorben ist, wo Weingeist und Quecksilber zu festen Körpern erstarren, erzeugt der menschliche Körper so viel eigene Wärme, daß er jener fürchterlichen Kälte trotzen kann. Noch mehr aber, wo ihn angeborne Anlage und Gewohnheit unterstützt, indem z. B. der Grönländer in seiner Heimat mit bloßem Halse und Kopfe sich der Luft aussetzt und in seinen Versammlungszimmern nicht einheizt. Bis an's Unglaubliche steigt die Ausdaurungsfähigkeit des Menschen in künstlichen Hitzegraden. Allgemein bekannt sind die Versuche von *Fordice, Banks, Solander, Dobson, Blagden* (Philos. transactions. Lond. 1775. Vol. LXXV) welche länger als 10 Minuten eine Temperatur von 150^0 bis 260^0 Fahrenheit (56^0 bis $101^3/_9{}^0$ Reaum.) aus-

hielten. *Duhamel* und *Tillet* ließen diese Versuche noch mehrere Grade höher treiben. Noch vielfacher sind die Versuche mit warmblütigen Thieren. *Berger* (Experiences sur les effets, qu'une forte chaleur produit dans l'économie animale. Paris 1806) und *Delaroche* (Journal physique. T. 71.) bestimmen die äußerste Gränze der Temperatur, über welche hinaus die eigene Wärme des Säugthieres ohne tödtliche Folgen nicht gesteigert worden, 6^0 bis 7^0 C. über die natürliche Blutwärme hinaus. Jenseits dieser Gränze treten krankhafte Phänomene ein, die eine schnelle Zerstörung des Lebens drohen. Das Individuum, welches sich bei *Delaroche* dem Versuch unterwarf, erfuhr partielle Verbrennungen an mehreren Stellen des Körpers, an den Augenlidern, der Nase, den Brustwarzen, die Haut war allgemein geröthet, der Puls stieg bis zu 160 in der Minute, nach kurzer Zeit übergoß sich die Haut mit profusem Schweiß, eine allgemeine Beängstigung, Schwerathmen, Kopfschmerz, Betäubung, und selbst Ohnmachten folgten darauf und ließen die Fortsetzung des Versuchs nicht weiter zu. Der Körper hatte gegen 300 Grammes (20,4 preuss. Loth) an Gewichte verloren. Bei Thieren, mit denen der Versuch bis zum Tode fortgesetzt wurde, zeigte sich bei Oeffnung des Cadavers eine völlige Ertödtung der Reizbarkeit und eine Neigung zu schneller Fäulniß. In der Regel erlaubt der menschliche Organismus eine viel
größere Erkältung als Erhitzung, und die Wärme des Blutes darf tief 534
unter den normalen Grad (bis gegen 20^0 R.) herabfallen, ohne lebensgefährliche Einwirkung. Unter diesem Grade tritt der Tod ein. Indem alsdann die äußere Temperatur tief unter dem Gefrierpunkte ist, ergreift das Erfrieren erst die von den Centralorganen am meisten entfernten, weniger blutreichen Theile, welche die größte Oberfläche dem erkältenden Medium bieten, Nase, Ohren, Hände, Füße. Jedoch erfolgt die völlige Erfrierung bis zum eigentlichen Tode nur sehr langsam, und es tritt ein Mittelzustand, eine Art Scheintod dazwischen ein, worin zwar das thierische Leben feiert, jedoch noch das vegetative gleichsam im Keime gebunden zu ruhen scheint, woraus durch allmählig erhöhte Temperatur noch ein Erwachen möglich ist.

Diese Widerstandskraft des thierischen Lebens ist jedoch nach generischen und individuellen Beschaffenheiten der Thiere sehr verschieden. Am meisten kommt es hiebei auf die Energie des Nervensystems an, und daher Schwächliche, Reconvalescenten, Alte, oder auch sehr jugendliche Subjecte unter gleichen äußeren Verhältnissen stärker afficirt werden.

Bemerkenswerth ist das Verhältniß der normalen Temperatur der verschiedenen Klimate auf der Oberfläche der Erde, zu der bleibenden und wandelbaren Verbreitung der Thiere und des Menschen auf derselben. Die kaltblütigen sind darin am meisten gebunden, indem ihre eigenthümliche Wärme nur wenig von der Wärme des umgebenden Elements verschieden ist. Sie vermögen nur im geringern Grade überschüssige Wärme zu erzeugen, oder auch die ihnen von Außen aufgedrungene zu binden, um

die ihrem Organismus angemessene Temperatur festzuhalten. Daher sind sie meistens an bestimmte geographische Wohnorte fixirt. Weniger gilt dies von den Meeresbewohnern, indem die Temperatur des Meeres verhältnißmäßig höher, in ihrer Ausbreitung gleichförmiger, und weniger wandelbar als die der Luft ist. Nicht so ist es bei den höheren Thierklassen, wo der Erzeugungsproceß der Wärme so energisch ist, daß stätig eine
535 dem individuellen Organismus angemessene Temperatur geboten wird, unabhängig von dem Zu- und Abflusse derselben von Außen. Unter diesen ist nun der Mensch am verbreitetsten und besitzt eine beinahe unbeschränkte Acclimatisirungsfähigkeit, wobei ihn freilich die aus seinen Verstandesanlagen hervorgehende Kunst unterstützt. Im Allgemeinen findet man jedoch, daß die auf der Erde verbreitete Temperatur sich innerhalb der Grade hält, worin die Ausdaurungsfähigkeit des Menschen sich befindet, indem einerseits in der heißen Zone die mittlere Temperatur der Luft zwischen 22° und 25° R. sich hält und kaum je die Blutwärme erreicht, noch weniger diese übersteigt, anderseits auch in der kalten Zone diejenigen Grade nicht erreicht, denen der Mensch wenigstens mit Hülfe seiner Kunst nicht zu widerstehen vermöchte. So sehen wir die äußere Natur auch in dieser Hinsicht mit dem menschlichen Leben in Harmonie.

Unter der Säugthieren zeigen die Winterschläfer am wenigsten Widerstandskraft gegen äußere Kälte. Dafür hat sie die Natur mit der wunderbaren Eigenschaft versehen, auf einer niederen Stufe der Lebensthätigkeit, im Halbschlafe in Höhlen versteckt, sich den höheren Graden der äußern Kälte zu entziehen. Auch bei den Embryonen der Säugthiere ist das Erzeugungsvermögen der Wärme nur schwach, daher sie, auch in den spätern Entwicklungsperioden außerhalb des Mutterleibes schnell kalt werden und absterben; selbst nach der Geburt bedürfen die meisten der wärmenden Nähe der Mutter.

Es ist dieses Verhältniß ein ähnliches wie die Blutwärme bei den Vögeln. Gewöhnlich spricht man nur von dieser, indeß in jeder Thierklasse die Entwickelung des Individuums im Eie eine eigene Wärme erfordert. Bei den Säugthieren ist es nun auch die Wärme des Blutes, und kommt insofern mit der der Vögel überein. Daß die Blutwärme nichts specifisch Lebendiges sei, sondern den allgemeinen cosmischen Potenzen angehöre, beweist die künstliche Brütung.

Bei kaltblütigen Thieren wird die Brütung der äußern Temperatur überlassen. Jedoch scheint auch hier bei jeder Thierart ein gewisser Tem-
536 peraturgrad erforderlich, der | wahrscheinlich der eigenthümlichen Körperwärme des Mutterthieres nahe steht. Dafür sind diese Thiere mit eigenen Instinkten von der Natur begabt, wodurch sie getrieben werden, solche Stelle im Wasser oder in der Erde aufzusuchen, deren eigenthümliche Temperatur der Entwicklung ihrer Brut am meisten angemessen ist.

Wenn man nun die Wichtigkeit der äußern Wärme bei der ursprünglichen Entwicklung des thierischen Individuums betrachtet, wo wir sie als Blutwärme angesprochen haben, so drängt sich die Ansicht auf, daß sie auch bei der fortgesetzten Entwicklung des schon selbstständig gewordenen Thieres eben so nothwendig sei, wobei nur der Unterschied obwaltet, daß das letztere gleichsam die eigene Brutwärme sich selbst erzeugt, auf ähnliche Weise, wie der chemische Verbrennungsproceß den dabei nöthigen Temperaturgrad in sich selbst reproducirt. Weniger allgemeine Verhältnisse der thierischen Wärme richten sich nach individuellen Verschiedenheiten der Thiere und des Menschen, die theils von der eingebornen Lebensenergie, Temperament, Constitution, Raçe, Geschlecht, Lebensalter, Zustand der Krankheit oder Gesundheit, Gewohnheit, Abhärtung und Verzärtelung abhängen. Freilich werden hierdurch nur geringe Temperaturunterschiede bedingt, jedoch sind sie nicht weniger wichtig in der Oeconomie des Lebens. Bisher hat man nur wenige Data darüber. *Edwards* und *Gentil* fanden bei einem Mädchen die Temperatur um einen halben Grad geringer, als bei zwei jungen Herrn von demselben Alter, bei einem Choleriker um einen Grad höher, als bei einem Sanguiniker. *Edwards* untersuchte im Bicêtre die eigene Wärme von einer Zahl hundertjähriger, achtzig- und siebenzigjähriger Greise, und fand in jeder dieser Altersstufen einen Unterschied der Temperatur. Derselbe fand durch zahlreiche Versuche im Hôpital des Enfants und im Bicêtre, daß das Wärmeerzeugungsvermögen gleich nach der Geburt am geringsten sei und von da aus bis zur völligen Reife allmählig gesteigert werde, von wo aus es wieder bis ins hohe Greisenalter allmählig sinke. Diese Unterschiede betrugen jedoch nur einen, höchstens zwei Grade.
Derselbe und *Gentil* wollten | sogar regelmäßige tägliche Oscillationen 537
der Temperatur, mit einer Differenz von 2 bis 3 Graden vom Morgen bis zum Abend bemerkt haben. Solche Oscillationen zeigen sich besonders auffallend bei remittirenden und intermittirenden Fiebern. Die stärkste Fieberhitze betrug nach *Franz Home* $33\,{}^{3}/_{9}{}^{0}$ R. Daß bei den Eingebornen der kalten Zone die Energie der Wärmeerzeugung größer sei, als bei den Bewohnern der heißen, und daß bei diesen umgekehrt der Organismus durch selbstthätige Verminderung der Temperatur der übermäßigen äußern Wärme leichter Widerstand leiste, lehren unzählige Beispiele. Was angewohnte Beschäftigung und künstliche Uebung für die Stimmung der individuellen Wärmeenergie vermögen, zeigen die Glas- und Metallarbeiter, und die sogenannten Unverbrennlichen, ferner die Wallfischfänger und die Reisenden in die Polarländer. Endlich wird auch die Temperatur, wenn gleich nur gering, an verschiedenen Stellen des Körpers und in verschiedenen Organen und Bestandtheilen verschieden gefunden, unter normalen oder auch krankhaften Bedingungen. *Davy* (*John Davy* tentamen experimentale quaedam de sanguine complectens. Edinb. 1814, in *Meckels* Archiv I. Bd. 1 Hft.) fand das arterielle Blut des linken Ventri-

kels um 1—2⁰ F. ($^{2}/_{9}$—$^{4}/_{9}$⁰ R.) höher temperirt, als das venöse des rechten; beinahe dasselbe fand er bei der vergleichenden Untersuchung des Blutes aus der Jugularvene und der Carotis. Derselbe fand bei der äußern Untersuchung an einem eben aus dem Bette herausgestiegenen nackten Menschen in der Mitte der Fußsohle 90⁰ F. ($25^{5}/_{7}{}^{0}$ R.) zwischen dem innern Knöchel und der Achillessehne 93⁰ F. ($27^{7}/_{9}{}^{0}$ R.), dasselbe an der Wade, 95⁰ F. (28⁰ R.) in der Kniekehle, dasselbe in der Nabelgegend, 96,5⁰ F. ($28^{3}/_{5}{}^{0}$ R.) im Ellenbogenbuge, 94⁰ F. in der Gegend der sechsten Rippe links, 93⁰ F. rechts, 98⁰ F. ($29^{1}/_{3}{}^{0}$ R.) unter der Achsel. *Edwards* und *Gentil* fanden an einem starken gesunden Manne die Wärme im Munde 31⁰ Deluc (Reaum.), dasselbe im Mastdarm, 30⁰ in den Händen, $29^{1}/_{4}{}^{0}$ in den Achseln und Ellenbogenbügen, $28^{3}/_{4}{}^{0}$ an den Wangen, $28^{1}/_{2}{}^{0}$ an der Vorhaut und an den Füßen, 28⁰ an
538 der Brust und am Unterleibe. Bei Untersuchung | innerer Theile fand *Davy* an einem eben geschlachteten Kalbe in der Hirnsubstanz 104⁰ F. ($30^{8}/_{9}{}^{0}$ R.), 106,5⁰ F. ($33^{1}/_{9}{}^{0}$ R.) in der Lunge, 106⁰ ($32^{8}/_{9}{}^{0}$ R.) in der Substanz der Leber, dasselbe im rechten Herzventrikel, 107⁰ F. ($33^{1}/_{3}{}^{0}$ R.) im linken. Aus den Untersuchungen von *John Thomson* (Lectures on inflammation, Edinb. 1813) scheint hervorzugehen, daß die Temperatur eines entzündeten Theils die des Blut im Herzen niemals übersteige; dasselbe fand *Magendie*. Die fühlbar erhöhte Wärme bei Entzündung äußerer Theile, würde also bloß auf einem schnellern Ersatz der sonst an das umgebende Medium abgegebenen Antheile beruhen, was wieder von dem größern Zufluß des Blutes abhängig sein würde, wenn nicht etwa noch ein eigener lokaler Erzeugungsquell der Wärme hiebei angenommen werden müßte.

Uebrigens lehrt uns das eigene Gefühl, daß diejenigen Organe, welche vorzugsweise thätig sind, auch eine größere Quantität Wärme erzeugen. Am auffallendsten zeigt sich dieses an den Geschlechtstheilen, aber auch am Kopfe, in der Magen- und Herzgegend, in einzelnen Muskelgruppen und an verschiedenen empfindlichern Hautstellen, davon jedoch die exacte physikalische Messung kaum auszuführen sein dürfte.

Wir haben bis jetzt bloß die äußere Erscheinung der thierischen Wärme betrachtet; es kommt nun darauf an, ihre Gründe oder ihre Quellen im Organismus aufzusuchen. Die zunächst sich darbietende, gewissermaßen populäre Ansicht ist die der alten Welt, wovon uns *Hippocrates (περὶ καρδίης)* und *Galen* (de usu partium) Kunde giebt: die Wärme sei angeboren (calidum innatum), ein unmittelbares Produkt des Lebens, habe ihren Sitz im Herzen und werde von da mit dem Blute durch den ganzen Körper verbreitet, die Respiration diene bloß zur Abkühlung. Auch *Descartes* und seine Anhänger glaubten an die eingepflanzte Wärme, die übrigens bei den ältesten Naturphilosophen mit dem Princip der Seele und des Lebens identisch war. Es wäre überflüssig, diese Ansicht wiederlegen zu wollen, da es offenbar ist, daß sie mit Ueber-

springung einer Menge noch erfahrbarer Bedingungen sogleich zu einer 539
willkürlichen Hypothese ihre Zuflucht nimmt.

Als seit dem Anfang des ziebenzehnten Jahrhunderts die Naturwissenschaften überhaupt, und vorzüglich die Physik und Chemie einen neuen Schwung erhielten, war man vielfach bemüht, das Phaenomen der thierischen Wärme, bald nach den Grundsätzen und Analogieen dieser, bald nach denen jener zu erklären. Die neueren dynamistischen Versuche schließen sich hiebei an die ältesten an. Wir wollen den Gegenstand nach diesen drei Hinsichten in Betrachtung ziehn.

1. Es ist natürlich, daß sogleich die ersten entschiedenen Erfahrungen über chemische Wärmeentwicklung, wie sie bei Verbindung flüchtiger und flüssiger Säuren und Alkalien zu Salzen, bei Gährung und Fäulniß vorkommen, zur Erklärung der Entstehung thierischer Wärme angewendet wurden. Die Erhitzung von Säure und Alkali bei ihrer Vermischung wandte *Van Helmont, Silvius Del-Boë, Savioli, Chirac, Pascal, Henshaw* u. a. an. An eine innere Gährung des Blutes glaubte *Targirus Mortimer, Homberger, Vieussens* und andere. Auch *Stahl* nahm eine innere Bewegung des Blutes, welche von einem lichtartigen Princip erzeugt werde, als Ursache der Wärme an. *Homberger's* Hypothese stellt einen der Fäulniß ähnlichen Proceß, als letzten Grund der Wärmeerzeugung im thierischen Köper auf. Erst in neuerer Zeit, als mit *Lavoisier's* Entdeckungen das ganze frühere Hypothesengebäude zusammenstürzte, mußte man auch über die thierische Wärme neue Erklärungsgründe aufstellen. Schon *Mayow* und *Crawford* hatten den Athmungsproceß als einen Focus der Respiration angegeben; erst durch *Lavoisier* (Mém. de l'Acad. des sc. 1780) und *Seguin* gewann diese Ansicht größere Evidenz und allgemeine Verbreitung. Das aus der Luft eingeathmete Oxygen verbindet sich mit dem Kohlenstoff und dem Hydrogen des venösen Blutes und bringt eine Verbrennung hervor, die dabei entwickelte Wärme theilt sich dem Blute mit und wird während des Kreislaufs in den Körpertheilen wieder entwickelt. Die Versuche *Lavoisier's* und *Delaplace's* mit dem Eis-Calorimeter bewiesen, daß die Quantität des | durch die Wärme der Thiere geschmolzenen Eises nahe derje- 540
nigen sei, welche in derselben Zeit durch die Erzeugung des kohlensauren Gases entwickelt wird. Für diese Theorie sprechen auch die Versuche von *Brodie, Thillaye* und *Legallois,* welche zeigten, daß in dem Grade als man bei den Thieren das Athmen hindert, auch die Temperatur derselben falle. Auch zeigte die vergleichende Anatomie, daß die Entwicklung der Respirationsorgane nahe mit der Energie der Wärmeerzeugung im Verhältniß stehe. Die Versuche von *Edwards* bewiesen, daß die Thiere beim Athmen desto mehr Oxygen verzehren, je wärmer ihr Blut ist, und je reifer sie sind, daß in demselben Verhältnisse auch die Erstickung schnellere Folgen bei ihnen zeige, daß so wie die Jahreszeiten auf die Temperatur, sie auch auf die Respiration Einfluß haben, indem im Sommer weniger Oxygen verzehrt wird als im Winter. Endlich muß auch die That-

sache angeführt werden, daß, wie schon früher erwähnt, das arterielle Blut etwas höher temperirt sei, als das venöse. In der neuesten Zeit hat *Despretz* (Annales de chimie T. 26.) die Untersuchungen *Lavoisier's* wieder vorgenommen, und mittelst einem Wasser-Calorimeter und pneumatischem Apparat an den verschiedensten Thieren mit großer Genauigkeit ausgeführt. Die Resultate seiner Versuche lehren, daß die Respiration die vorzüglichste Ursache der Entwicklung der thierischen Wärme sei, indem bei weitem der größere Antheil der Gesammtsumme der erzeugten Wärme auf ihre Rechnung komme, das Uebrige der Ernährung, dem Blutumlauf, der Reibung, Benetzung etc. zuzuschreiben sei. Die Gränze der Wärmeerzeugung durch Respiration war zwischen 70 bis 90 Procent, und ersteres nur bei sehr jungen Thieren. Die Quantität der durch Respiration producirten Wärme war also nahe derjenigen gleich, die bei Verbindung des Oxygens mit Carbon und Wasserstoff entwickelt wird, welche beide Stoffe, als Grundlagen der Verbrennung beim Athmungsproceß angenommen werden.

Diese Versuche führen dieselben Schwierigkeiten mit sich, die man schon früher gegen die *Lavoisier*schen vorgebracht hatte. Dennoch geht
541 im Ganzen daraus hervor, daß der bei der Respiration Statt findende chemische Proceß, als die vorzüglichste Wärmequelle angesehen werden müsse.

2. Die mechanisch-physikalischen Erklärungsversuche gehören besonders der Schule *Boerhave's* an. Nach ihm sollte eine bei der Bewegung des Blutes an den Gefäßwänden und in seinen Theilchen Statt findende Reibung die Hauptquelle der Wärme sein. Vorzüglich sollten die Blutkügelchen in den letzten Enden der kleinsten Gefäße, durch ihre elastische Zusammendrückung und Expansion, wobei die Gefäßwände selbst verengt oder erweitert würden, und zwar im Verhältnisse ihrer Dichtigkeit und der Gewalt des Stoßes vom Herzen aus, die eigentlichen Wärmemotiven sein. Zur Unterstützung dieser Theorie brachte man die Verlangsammung oder Verschnellerung des Blutlaufs bei verschiedenen Lebenszuständen mit der dabei erscheinenden Kälte oder Erhitzung in Beziehung, nicht bedenkend, daß hiebei das, durch andere Bedingungen schon warme Blut, die Theile nur mehr oder weniger, nach Maßgabe der Herzbewegung durchdringe, und daß auf den Moment der Reibung nur sehr weniges zu rechnen sei. Dennoch ist nicht zu zweifeln, daß die unendlich vielfältigen beweglichen Berührungen zwischen den festen und festen, den flüssigen und festen Theilen im thierischen Organismus eine, wenn gleich schwer auszumittelnde, Wärme erzeugen müssen. Was hiebei auf entwickelte und wieder gebundene Electricität zu rechnen wäre, müssen noch künftige Untersuchungen entscheiden.

3. Neben der chemischen Theorie hat sich in neuerer Zeit die neurodynamische beinahe in gleichem Ansehen behauptet. *Brodie* (Philos. Transact. 1811. p. 36—48.) war der erste, der über den Einfluß des Ge-

hirns auf Wärmeentwicklung entscheidende Versuche anstellte. Er verband die Halsgefäße an einem Hunde, schnitt den Kopf ab, und unterhielt das Athmen künstlich. Obgleich nun das Blut in den Arterien ebenso wie sonst, ja bis in die Venen geröthet war, so fiel doch die Temperatur zusehends und führte den Tod herbei. Er schloß daraus, daß nicht das Athmen, sondern ein unbekannter Hirneinfluß die Wärme erzeugung 512
unterhalte. Zur Gegenprobe verrichtete er an einem andern Hunde dieselbe Operation, ohne jedoch das Athmen künstlich zu unterhalten. Bei einem andern unterband er überdies die Gefäßstämme an der Basis des Herzens, um auch die Circulation des Blutes aufzuheben. Die Temperatur fiel nun langsamer als im vorigen Versuche, und zwar im letztern Falle, wo Respiration und Cirkulation fehlten, am langsamsten. Er schloß daraus, daß diese zwei Functionen nicht nur nicht zur Erzeugung der Wärme beitragen, sondern diese sogar zerstreuen, und daß das Gehirn der eigentliche Wärmemotor sei. *Chaussat* (Annales de chimie T. 91) durchschnitt das große Gehirn vor dem Hirnknoten, so daß bei unverleztem Vagus die Respiration von selbst erhalten wurde. Die Temperatur fiel gleichfalls, und zwar in 12 Stunden auf 24^0, wo das Thier (vor Kälte?) starb.

Daraus ging nun hervor, daß nicht der der Respiration vorstehende Vagus, sondern ausschließlich das große Gehirn die Wärmeentwicklung unterhalte.

Ein ähnliches Resultat ergab sich, wenn durch einen Schlag auf den Kopf, oder durch Einspritzung von Opiumauflösung ins Gehirn, die Action desselben aufgehoben und das Athmen künstlich unterhalten wurde. Es handelte sich nun darum, zu entscheiden, ob das Gehirn mittelst des Vagus, oder mittelst des Rückenmarks die Wärmeentwicklung unterhalte. Er durchschnitt die beiden Vagi an einem Hunde und ließ das Athmen künstlich unterhalten. Die Temperatur fiel innerhalb 60 Stunden bis zu 20^0 und das Thier starb. Hier glaubte *Chaussat*, daß, weil das Fallen der Temperatur so viel langsamer war, durch die noch übrigen Nervenverbindungen mit dem Hirne eine Wärmeentwicklung unterhalten werde. Endlich durchschnitt er das Rückenmark am Hinterhaupte, und obgleich die Respiration künstlich unterhalten wurde, fiel doch die Temperatur schnell innerhalb 10 Studen bis auf 26^0 C. und das Thier starb. Daraus schloß er, daß das Rückenmark vorzüglich zur Wärmeentwicklung bestimmt sei. Er durschnitt nun das Rückenmark vom Kopfe anfangend gegen das Schwanzende, so daß verschiedene Antheile zur Function übrig blieben, und die Abkühlung verhielt sich dem angemessen. | Dies 513
führte ihn zur Untersuchung des Einflusses des Gangliensystems auf Wärmeentwickelung. Er schnitt die linke Nierenkapsel an einem Thiere heraus, wobei die Verbindung des Sympathicus mit dem Ganglion semilunare aufgehoben wird, und die Temperaturerniedrigung führte in 10 Stunden gleichfalls den Tod herbei. Er erfolgte sogar in fünf Stunden mit der schnellsten Abkühlung, wenn er die beiden Sympathici am letzten

Rippenpaar durchschnitt, die Aorta bei ihrem Austritte aus dem Zwergfell unterband, und das Athmen künstlich unterhielt. Dies führte ihn zu dem Schluß, daß die Wärmeentwicklung vorzüglich von den Centralganglien ausgehen müsse. Daß der Tod in allen diesen Fällen durch Erkältung erfolge, suchte er durch Gegenversuche mit künstlicher Kälte zu erweisen. *Legallois* (Annales de chimie. Tom. IV.) zeigte, daß bei der künstlichen Respiration eine geringere Menge Sauerstoff verzehrt werde, als bei der natürlichen, und also daher die Abkühlung erfolge. Noch näher bestimmte dieses *Wilson Philipp* (Untersuchungen über die Gesetze der Functionen des Lebens etc. übersetzt von *Sontheimer.* Stuttg. 1822.), indem er bewies, daß es hiebei auf die Art und das Maß der künstlichen Respiration am meisten ankomme, indem eine zu frequente (30 mal in der Minute) eine schnelle Abkühlung herbeiführt, eine gehörig gemäßigte aber (12 mal in der Minute) die Abkühlung verlangsamt, ja sogar die Wärme wieder erhöhen kann.

Aus dem bisherigen geht hervor, daß zwar die Respiration einen wesentlichen Moment zur Wärmeerzeugung hergebe, daß aber vorzüglich das Nervensystem dieselbe in ihrem normalen Grade unterhalte. Es ist jedoch nicht anzunehmen, daß in den Centris dieser Functionen unmittelbar die Wärmeentwicklung erfolge und erst nach den einzelnen Theilen geleitet werde, sondern daß in jedem einzelnen Theile selbst durch Vermittlung jener Fuctionen und durch die darin Statt findenden organisch-chemischen Processe sich Wärme erzeuge, und von da in die constant bleibende Totalsumme der Temperatur wieder zurückfließe. Die partielle Wärmeerzeugung beweisen Reizungen einzelner Nervenparthieen, wonach
544 die Temperatur in den davon abhängigen Organen erhöht erscheint, ferner die Wirkung der Affecte der Wechsel der Functionen im Organismus, wobei die fungirenden Organe gleichfalls höhere Temperatur zeigen, partielle Entzündungen, Fieberfrost, die Lähmung einzelner Nerven etc. Direkte Versuche sind jedoch hierüber noch zu erwarten. Der Hauptsitz der Wärmeentwicklung scheint unmittelbar in der Blutmasse zu sein und von demjenigen chemisch-organischen Processe abzuhängen, wodurch das arterielle Blut theils in venöses verwandelt wird, theils in feste organische Bestandtheile übergeht, und Se- oder Excretionsflüssigkeiten sich verwandelt. Der letzte physicalische Grund hiebei, da die Wärme als eine allgemein physische Potenz nicht als eine modificirte Lebenskraft betrachtet werden muß, würden dann theils die Veränderungen in den Aggregatzuständen, theils die hiebei Statt findenden Ausgleichungen electrischer Gegensätze sein, wobei die Respiration und Nutrition einen Theil des Stoffs liefern, der Einfluß des Nervensystems die chemischen Verwandschaften stimmen, und ihr Wechselspiel unterhalten würde.

So wie nun die Wärme auf solche Weise erzeugt wird, wirkt sie wieder auf jene Processe erregend zurück. Dadurch erscheint sie als eine der vorzüglichsten Bedingungen zur Unterhaltung des Lebens. Wenn

ihre Entwicklung durch äußere oder innere Veranlassung nachläßt, erlöschen auch die Functionen bis zum völligen Tode.

Eines der merkwürdigsten Phaenomene in der thierischen Oekonomie, ist die Behauptung eines constanten Temperaturgrades von etwa 29° R. bei warmblütigen Thieren. Es findet sich hier eine Analogie mit der sich gleich bleibenden Temperatur des kochenden Wassers und anderer Flüssigkeiten. Diese Analogie giebt auch den Hauptmoment zur Erklärung jenes Phänomens ab. Es ist vorzüglich nach *Delaroche* (*Reils* Archiv XII. 3. Heft) die Vermehrung und Verminderung der Haut- und Lungentranspiration, welche bei dem äußersten Wechsel der äußeren Temperatur das Gleichgewicht der Wärme im Organismus erhält; außerdem kann noch die Verdünnung oder Condensirung der respirirten Luft, die Vermehrung der Fludisation oder Concretion in den organischen Bestand- 545
theilen, und endlich eine eigenthümliche Reaction des Nervensystems in Betracht gezogen werden.

Litteratur.

G. Martine, Medical and philos. Essays. Lond. 1740.

Derselbe: De similibus animalibus et animalium calore. Libri duo, London 1740. 8.

J. Hunter, Experiments and observations on animals with respects to the power of producing heat. Philos. Transact. 1775 und 1778.

K. A. Rudolphi, Grundr. d. Physiol. Berl. 1821. I. B. p. 166 et seq.

J. A. Braun, De calore animalium, Nov. Comm. Petrop. T. 13. Petrop. 1769.

Ed. Rigny essay on the theory of production of animal heat. Lond. 1785. übers. v. *A. F. Riel.* Altenb. 1789.

C. W. Juch, Ideen zu einer Zoochemie. Erf. 1800.

Ant. Boin, Diss. sur la chaleur vitale. Paris 1802.

C. Buniva, Mémoire concernant la physiologie et pathologie des poisons, in Mém. de l'Ac. de Turin. Tom. 12.

G. R. Treviranus, Biologie. B. V. p. 1—58.

Franc. de la Roche, Mém. sur la cause du refroidissement qu'on observe chez les animaux exposés à une forte chaleur. Rozier Journ. de Phys. T. 71.

Thom. Buntzen, Beitrag zu einer künftigen Physiologie. Kopenh. und Leipz. 1805.

J. Murray, Experim. Researches. Glasgow. 1826.

Casp. Fr. Nasse über die thierische Wärme, in *Reils* Arch. XII.

Milne Edwards de l'influence des agens physiques sur la vie. Paris 1824.

W. Krimer, Physiologische Untersuchungen. Leipzig 1820.

J. R. Rengger's physiol. Untersuchungen üb. d. thier. Haushalt der Insekten. Tüb. 1817.

Tillet, Mémoire sur les degrés extraordinaires de chaleur, auxquels les hommes et les animaux sont capables de résister. Mém. de l'Acad. des sciences de Paris. 1764. p. 186.

Petr. Jungersun Estrup, Comm. de calore febrili adaucto et diminuto. Havn. 1819.

Saissy, Recherches expérimentales sur la Physique des animaux mammifères hybernans. Paris 1808.

N. P. Adelon, Physiologie de l'homme. Paris 1823. T. III. p. 479—521.

Alb. Haller, Elementa Physiologiae. Tom. II. p. 27 et sq.

Ces. Despretz, Recherches experimentales sur les causes de la chaleur animale. Annales de Chimie. T. 26. p. 337 et sq.

Pet. W. Lund, Vivisectionen der neuern Zeit. Kopenhagen 1825. p. 251. et sq. P—e.

---

620 CHYLIFICATIO. Chylusbereitung wird in dem Complex der Lebenserscheinungen als eine besondere Function unterschieden. Die aus einem gegebenen Material dem Chymus, unter Mitwirkung verschiedener Hülfsfunctionen, der Gallen-, Bauchspeichel-, Schleim-, und Darmsaftsecretion, der peristaltischen Bewegung des Darms, der Wärme, des Nerveneinflusses durch einen chemisch-organischen Proceß den Chylus (vergl. diesen Artikel) zum Producte hat, der dann ferner einer höhern Function, der Sanguification als Stoff weiterer organischer Verwandlung dient.

Die Bestimmtheit der Qualität des Chylus ist Veranlassung diese Vielheit organischer Thätigkeiten, unter dem allgemeinen Namen der Chylification zu umfassen. — Streng genommen ist es nur ein Titel der ein Problem enthält, dessen Inhalt bei dem gegenwärtigen Stand der
630 Physiologie noch nicht in einen deutlichen Begriff aufgelöst werden kann. Man kann diese Aufgabe in zwei Theile theilen. Vorerst betrachtet man alle erfahrbaren Vorgänge bis zur vollkommenen Erzeugung des Produkts; sodann versucht man das Wesen der hiebei stattfindenden organisch-chemischen Metamorphose zu erforschen.

Indem durch die peristaltischen Bewegungen des Pförtnertheils des Magens in kurzen Perioden kleine Portionen des Chymus in den Zwölffingerdarm übergetrieben werden, mischt sich diesem sogleich die durch dessen Reiz in größerer Quantität abgesonderte Galle und pancreatischer Saft bei, ferner das mit großer Wahrscheinlichkeit anzunehmende eigene Secretum der Darmwände, und der Schleim der *Peyer*schen und *Brunner*schen Drüsen. Dadurch erhält der Chymus des Magens einen abgeänderten Charakter, er verliert den säuerlichen Geruch und Geschmack, wird etwas bitter und gelblich von der beigemischten Galle, etwas flüssiger und von einem faden Geruch. Diese Eigenschaften behält er durch einen großen Theil des Dünndarms bis er zu Ende, wo durch einen eigenen Faulungsproceß die Kothbereitung allmählig beginnt, dicker, gelber und übelriechend wird. — Die im Magen unaufgelößten Speiseüberreste bleiben nach *Magendie,* größtentheils auch hier durch den ganzen Verlauf des Dünndarms unverändert; jedoch ist nicht zu läugnen, daß auch im Dünndarm eine fortwährende Unwandlung anderer weniger unauflöslicher Stoffe (des Käse- und Eiweißstoffs) stattfindet, indeß nicht assimilirbare Substanzen in flüssiger Gestalt, mittelst der Absorption im Darmkanal, sich der ganzen Säftemasse sehr leicht mittheilen (*Haller* Elem. phys. VII. P. I 53).

Es ist jedoch kaum möglich in dem so heterogen gemischten Darmbrei den Chylus selbst aufzufinden. Zwar nimmt man allgemein an, daß nach Zumischung der Galle zum Speisebrei, der Chylus sich als ein weißer Schleim an den Wänden ansetzt, und von da unmittelbar von den Darmzöttchen eingesogen, und in die Wurzeln der Chylusgefäße übergeführt

wird. *Magendie* will ihn besonders deutlich nach dem Genuß fetter Substanzen bemerkt haben und nennt ihn den rohen Chylus *(Chyle brutte)*; auch läßt sich nicht läugnen, daß sich im Anfange des Dünndarms an dessen 631
Wänden weißliche Schleimflocken sehr häufig vorfinden; doch ist das äußere Ansehen noch lange nicht hinreichend, diesen Stoff für identisch mit dem Chylus zu halten, und es sind über diesen Gegenstand noch entscheidende Untersuchungen zu erwarten.

Der Anfang der chylösen Verdauung ist im Zwölffingerdarm. Dieser ist zur ersten und innigsten Wechselwirkung zwischen dem Speisebrei und den Verdauungskräften bestimmt. Er hat in dieser Hinsicht eine Analogie mit dem Magen (vgl. *Walther's* Physiol. 576). Theils seine Kürze, Krümmung, Mangel an Gekröse, geringe Menge von Chylusgefäßen, theils die größere Anzahl von Blutgefäßen die zu einer häufigeren Absonderung von Schleim und Darmsaft bestimmt sind, theils mehrere Ausbildung der Muskelfasern und zahlreichere Nervengeflechte die selbst noch mit dem Vagus in unmittelbarer Verbindung stehen, endlich die Einmündung der größten Drüsen des Körpers, welche die wirksamsten Säfte liefern, alles dieses giebt dem Zwölffingerdarm einen mehr positiven Charakter, wie er dem Begriffe der Verdauung entspricht, und unterscheidet ihn von der mehr passiven, mehr der Receptivität dienenden Beschaffenheit des übrigen Dünndarms, der eben darum durch seine Länge, seine vielen Falten, die große Menge Lymphgefäße, die verminderte Secretionsthätigkeit seiner Schleimhaut, diesem Charakter vollkommen entspricht, bis er in seinem Endtheile dem Dickdarm als dem mehr indifferenten Sammler der Auswurfstoffe zugebildet wird

Vielleicht findet im Zwölffingerdarm selbst eine temporäre Abschließung seines Inhalts, wie im Magen, statt, wo er dann in dem Raume hinter dem Grimmdarmgekröse sich ausbreitet, durch vielfältige Bewegung seiner Wände und durch nervöse Einwirkung die enthaltenen Substanzen inniger mischt, und die eigentlich chylöse Verwandlung zu Stande bringt; wenigstens steht einer Abschließung der Mündung des Leerdarms gegen das Duodenum nichts im Wege.

Im übrigen Dünndarm geht nun vorzüglich die Absorption des Chylus aus dem ihm zugebildeten Antheil des Darmbreis vor sich. Das Organ dieser Einsaugung ist die innerste Schichte der Schleimhaut 632
mit ihren Zöttchen und klappenartigen Falten, wodurch theils die Oberfläche der Berührung beträchtlich vermehrt, theils der Ernährungsflüssigkeit ein permeables Parenchym geboten wird, worin die Sauggefäße ihren Anfang nehmen, und sich zunächst in die Netze fortsetzen, welche gleich unter der serösen Haut sich in dem Umfange des Darms verbreiten, von wo sie in mehrere Ordnungen der Gekrösdrüsen in immer verminderter Anzahl übergehn, und sich verbunden mit den Geflechten der Lymphgefäße aus den untern Theilen des Körpers in den Brustgang einmünden. In diesen Gefäßhöhlen ist es eigentlich, wo der Chylus einzig in seiner

Reinheit und entschiedenen Eigenthümlichkeit angetroffen wird. Man kann auch annehmen, daß er hier erst den eigentlichen Anfang und den Fortschritt seiner organischen Ausbildung erlangt. Der erste Moment dieser Chylusbildung hätte in dem Parenchym der Schleimhaut seinen Sitz, in welcher der Nahrungssaft sie durchdringend und mit ihr organisch verschmelzend, diejenige assimilirende Einwirkung erlitte, die ihn geeignet machte in den Wurzeln der einsaugenden Gefäße des Darms als eigentlicher Chylus zu erscheinen. — Die Schleimmembran hätte hier zu den Chylusgefäßen ein ähnliches Verhalten wie im bebrüteten Ei der Dotterhof zu dem Gefäßhof, und die Assimilation erfolgte nur vermöge eines sehr regen Reproduktionsprocesses in derselben.

Der zweite Moment der Chylusbildung scheint in den Gekrösdrüsen stattzufinden, wo eine neue Einwirkung des Nerven- und Blutsystems durch Vertheilung der Säfte, in dem drüsigen Gefäßgewebe begünstigt, einen höheren Grad der Assimilation zu Stande bringt. Endlich soll nach der Darstellung *Tiedemanns* und *Gmelins* eine in den oberflächlichen Lymphgefäßen der Milz abgesonderte sich mit dem Chylus mischende gerinnbare Flüssigkeit, diesen zur endlichen Assimilation mit dem Blute besonders geeignet machen. Ueberdieß vermischt er sich im Brustgange mit der Lymphe aus dem größten Theil des Körpers, und erleidet dadurch gleichfalls eine eigene Veränderung, indem er als neuer Stoff mit einem der höhere Organisationsstufen schon durchwandelt hat, sich verbindet.

633 Man kann die ganze Chylification auch unter dem allgemeinen Begriff des lymphatischen Kreislaufs umfassen, wovon sie blos einen untergeordneten Theil ausmachen würde. Ein lymphatischer Kreislauf findet am deutlichsten in den serösen Säcken statt, wo die an der Oberfläche der serösen Membran abgesonderte Flüssigkeit sogleich wieder von den einsaugende Gefäßen aufgenommen und in den allgemeinen Kreislauf der Säfte wieder zurückgeführt wird. Ein ähnliches Verhältniß zeigt sich im Zellgewebe im Fett, in nicht absondernden Drüsen und in dem Parenchym fast aller Organe des Körpers. Den serösen Säcken analog können wir nun auch die Höhlen der Schleimmembranen betrachten, in wiefern sie ohne äußeren Inhalt bloß auf die eigenen reducirt sind, wie dies zum Beispiel bei einem großen Theile des Darmkanals im Zustande längerer Enthaltung von Speisen und Getränken der Fall ist. Hier wird gleichfalls nur das eigene Secretum wieder absorbirt, und statt Chylus bewegt sich nur Lymphe in den einsaugenden Gefäßen, und es zeigt sich hier dasselbe Verhältniß wie in dem Kreislauf seröser Säcke. Wenn nun in diesen Kreislauf äußere Stoffe, wie dies im Darmkanale geschieht, mit hineingerissen werden, so wird damit in der Form des Processes nichts wesentlich geändert, und es ist nicht zu verwundern, wenn in andern Fällen seröse Membrane auf künstliche Weise durch Einflößung nährender Substanzen in ihrer Höhle eine der des Darmkanals analoge Function ausüben.

Doch alle diese Möglichkeiten und Ansichten dienen zwar die viel-

fältigen Bedingungen der Chylification vorstellig zu machen, jedoch nicht ihr inneres Wesen zu begreifen, welches mit den Geheimnissen des Zeugungsprocesses in gleiche Categorie fällt, und wohl wie jene zu den Schranken unseres irdischen Wissens gezählt werden kann.

Eben so schwierig ist die Frage, ob eigenthümliche Bewegungen und Empfindungen die chylöse Einsaugung begleiten. Man schreibt den Darmzöttchen ein erectiles Gewebe zu, vermöge dessen sie sich bei erhöhtem Reize und vermehrtem Andrang des Blutes aufrichten sollen, um thätig die chylösen Stoffe aufzunehmen.

Die unzähligen Poren, die schon bei geringer Vergrößerung allent- 634
halben in der Schleimmembran zwischen den Darmzöttchen sichtbar sind, und die besonders *Ruysch* (Ep. XI. Opp. o. Amstel. 1737) später *Lieberkühn* beschrieben hatte, erklärte sammt denen mit jenen indentischen des *Galnacius* (Comm. Bonon. T. I. p. 366) *Haller* größtentheils für einen Secretionsapparat des Schleims; sie könnten jedoch eben so sehr Einsaugungsorgane sein, die dem Ernährungssaft eine vergrößerte Hohlfläche darbieten würden. Es könnte sogar die gesammte Schleimmembran in gleichem Maße für Excretion und Absorption bestimmt sein, wie dies von der äußern Haut und von der innern Lungenmembran, und den serösen Häuten anzunehmen ist. Oder findet etwa in diesen Criptis ein eigener Verdauungsact statt, der den nächsten Uebergang zu der eigentlichen Chylusbereitung in den Chylusgefäßen selbst bilden würde? Auch die *Lieberkühn*'schen Ampullae hätten wohl eine gleiche Bedeutung, nur ist ihr Dasein neuerlichst wieder problematisch geworden, und fordert eine erneuerte und erweiterte Untersuchung.

Wenn man einmal versucht hat sich in diese micro-organischen Processe recht lebhaft hineinzudenken, so ist es kein Wunder, wenn bei der Frage über die bei der Chyluseinsaugung möglich stattfindenden Empfindungsfunctionen, aufgeweckte Köpfe, wie *Bordeu* und *E. Darwin* durch die sich von selbst darbietende Analogie mit dem Geschmacksinn veranlaßt wurden, hier einen mannigfachen Schmeckungs- und Verkostungsproceß zahlreicher Saugwärzchen und Saugmündungen auszumalen.

Noch schwieriger ist es, den eigentlich chemischen Proceß der Chylification zu ergründen. Es wäre eine allzu rohe Ansicht der Sache den Chylus durch ein chemisches Zusammenwirken des Chymus, der Galle und des pankreatischen Safts sich unmittelbar an die Darmwände niederschlagen zu lassen. Innerhalb der Darmhöhle findet sich nirgends eine Spur des eigentlichen Chylus; auch wäre dieser vermöge seine Kügelchen gar nicht geeignet, von den Membranen eingesogen zu werden.

Leopold Gmelin (Handbuch der theor. Chemie, Bd. II, p. 1517) dessen Arbeiten in diesem Felde für uns bis jetzt die letzte Instanz abgeben
müssen, läßt den pancreatischen Saft durch seine stickstoffreichen 635
Materien, den Eiweiß- und Käsestoff, theils durch unmittelbare Beimi-

schung, theils durch Abtretung von Stickstoff, einen Theil der Assimilation in den aufgelösten Stoffen des Chymus übernehmen. Die Galle wird theils durch die freie Säure des Chymus zersetzt, indem Schleim mit Gallenharz, Gallenfett, Talgsäure und Gallenbraun gefällt wird, theils dient ihr kohlensaures Alkali zur fernern Neutralisirung derselben Säure, theils wird durch ihr Gallensüß und andere in ihr enthaltene thierische Stoffe die Azotisirung der Nahrungssubstanzen fortgesetz, ferner die öligen Theile derselben in feiner Suspension erhalten, um desto leichter absorbirt zu werden, endlich durch ihre Beimischung der Faulungsproceß im Darmcanal retardirt, und durch den specifischen Reiz auf seine Wände die lebendige Thätigkeit erregt und unterhalten.

Doch, so wenig die Erzeugung eines neuen Individuums je auf chemischem Wege wird erklärt werden können, eben so wenig ist es von der Verdauung und Assimilation zu erwarten. Höchstens wird man eine Reihe chemischer Uebergangsstufen aufstellen können, wie dies z. B. in der Pflanzenchemie theilweise schon gelungen ist; das analytische oder synthetische Wesen des Processes gehört aber dem Leben an, und entzieht sich der unmittelbaren sinnlichen Anschauung.

Was die analytische Einwirkung der Galle betrifft, so wäre auch die Ansicht derjenigen nicht zu übersehen, welche ihr eine giftartige Eigenschaft zuschreiben, wodurch in den fremden organischen Bestandtheilen des Speisebreis alle noch übrigen Reste specifischen Lebens vertilgt, und so die Indifferenz zu neuer lebendiger Synthese vollkommen hergestellt würde.

Da die Galle eine große Menge assimilirbarer Stoffe enthält, die wahrscheinlich in den Chylus mit aufgenommen werden, so könnte man die Function der Leber, welche wahrscheinlich mittelst der Pfortader einen Theil des neuen Nahrungsstoffs aufnimmt, und in ihrem Parenchym verwandelt, um es mit dem Chylus zu vereinigen, als einen dem der Lymphdrüsen analogen Act chylöser Aneigung betrachten.

Endlich mischt sich in der Höhle des Dünndarms der enterische
636 Saft in großer Menge dem Chymus bei, dessen Wirkung jedoch bei der Chylification um so problematischer ist, je weniger es bisher gelingen konnte ihn in seiner Reinheit zu untersuchen; gewöhnlich hält man sie für analog mit der des Magensaftes; es ist jedoch schwer im Dünndarminhalt dasjenige zu bestimmen, was ausschließlich dem Darmsafte angehören mag. Auch der Darmschleim scheint nicht blos eine mechanische Function zur Beschützung der Darmwände zu haben; noch ist er als ein bloßer Auswurfsstoff zu betrachten; es läßt sich vielmehr annehmen, daß er vermöge seines Stickstoffgehaltes wesentlich zur Assimilation beitragen müsse. Es scheint überhaupt ein Kreislauf der Assimilation im Organismus stattzufinden, vermöge welchem ein Theil des organischen Stoffs im Blute höher organisirt wird, indeß ein anderer zu niedrigerer

Stufe als Schleim, Fett, Eiweiß, Milch herabgesetzt wird, um die Reihe der Assimilationsstufen von neuem zu beginnen.

Nur in einem solchen Kreislauf hat der Assimilationsproceß einem Bestand in der Zeit, und kann auch bei Mangel äußerer Nahrung lange unterhalten werden. Eine solche Scheidung in Nahrungs- und Zeugungsstoff, kömmt uns auch im Generationsleben entgegen.

Litteratur.

G. Moebius, diss. de chylificatione. Jenae 1645. 4.

Rog. de Graaf, de succo pancreat. Lugd. Bat. 1664. 12.

H. Meibom, diss. de chylificatione. Helms. 1671. 4.

Ph. G. Schröder, experim. ad veriorem cysticae bilis indolem declarandam capta. Goett. 1764. 4.

Alb. v. Haller, elem. physiol. Tom. VII. Sect. II.

Rom. Adph. Hedwig, disquisitia ampullarum Lieberkühnii phys. microsc. Lips. 1797. 4.

Ch. L. Werner, (praes. *J. H. Ferd. Autenrieth*) experimenta circa modum, quo chymus in chylum mutatur in animalib. inst. Tüb. 1800. 8.

C. Asm. Rudolphi, Beobachtung üb. die Darmzotten: in *Reils* Archiv Bd. 4. S. 63. u ff.

J. H. Fd. Autenrieth, Handbuch d. emp. menschl. Physiologie. Tübing. 1801. 8. § 652 u. folg.

Ph. Fr. Walther, Physiologie des Menschen. Landsh. 1807. Th. 1. Cap. V.

Gottf. Reinh. Treviranus, Biologie u. s. w. Bd. IV. p. 465 et sq.

F. Tiedemann und *L. Gmelin,* Versuche über d. Wege auf welcher Subst. a d. Magen- und Darmk. ins Blut gelangen u. s. w. Heidelb. 1820. 8.

Alb. Meckel, Obs. circa superf. animal. internam. Bern. 1822. 8. c. t. /

Leuret et *Lassaigne,* Recherches physiologiques pour servir à l'histoire de la digestion. 637
Paris 1825. 8.

W. L. Hünefeld, Physiologische Chemie des menschl. Organismus. Leipz. 1826. 8. 2 Bde.

Tiedemann u. *Gmelin,* die Verdauung nach Versuchen. 2 Bde. Heidelb. u. Leipz. 1826 –27. 4.

Hm. Aug. Friedrich, Handb. d. animal. Stöchiologie. Helmst. 1828. 8.

L. Gmelin, Handb. d. theoret. Chemie. 2 Bd. Frankf. a. M. 1829.

P—e.

CHYLUS, Milchsaft, Speisesaft, ist eine eigene Modification der 637
Lymphe des Lymphgefäßsystems, in demjenigen Antheil desselben enthalten, welcher besonders aus dem Dünndarm zu den Anfängen des Ductus thoracicus sich fortsetzt. Im nüchternen Zustande des Körpers unterscheidet er sich kaum von der übrigen Lymphe. Erst während der Verdauung im Dünndarm zeigt sich die Lymphe der Saugadern, welche an seinen Wänden, und innerhalb der Blätter des Gekröses verlaufen, unter den specifischen Charakteren des Chylus. Das vorzüglichste äußere Kennzeichen ist, wenigstens bei den Säugethieren, die weiße Farbe desselben, wodurch er der Milch ähnlich ist, und daher den Namen Milchsaft erhalten hat, obgleich er nach seinen näheren organischen Bestandtheilen von ihr sehr verschieden ist. Diese Farbe hängt nach *Magendie* und *Gmelin* größtentheils von den fetten Substanzen der genossenen Nahrung ab. Außerdem aber scheint der Einfluß der Galle nicht wenig dazu beizutragen, indem bei Hunden der Chylus durchsichtig und gelblich ist,

wenn die Gallengänge unterbunden waren. Die weiße Farbe nimmt von den Wurzeln der Chylusgefäße zu den Stämmen ab, und zeigt sich im Ductus thoracicus wo die Lymphe eines großen Theils des Körpers beigemischt ist, nur als eine weiße Trübung. Physikalisch läßt sich diese Farbe aus den zahlreichen im Serum des Chylus suspendirten Kügelchen ableiten, deren Oberfläche und durchsichtiges Innere das Licht auf vielfache Weise reflectirt, und so den Eindruck des Weißen hervorbringt, so wie es in einer öligen Emulsion der Fall ist. Der Geruch des Chylus wird gewöhnlich mit dem des männlichen Samens verglichen; vielleicht hängt dieses von dem darin enthaltenen Alkali, besonders vom phosphorsauren
638 Kalb ab, indem geraspelte Knochen einen ähnlichen Geruch geben. Der Geschmack ist fade, etwas süßlich und schwach salzig von den darin aufgelößten Salzen. Er ist specifisch schwerer als das Wasser, jedoch leichter als das Blut.

Die Consistenz ist etwas dickflüssig, zwischen den Fingern klebrig; er reagirt schwach alkalisch auf die Pflanzensäfte, und gerinnt schnell außerhalb seiner lebendigen Umgebung, indem er sich in eine röthlichweiße Placenta und in ein gelbliches klares oder trübes Serum scheidet. Bei microscopischer Untersuchung zeigen sich eigene Chyluskügelchen ähnlich denen des Blutes, jedoch beinahe um die Hälfte kleiner und bei weitem sparsamer. Der geronnene Theil erhält durch diese Körnchen ein ähnliches Ansehen wie die Substanz der Wasserpolypen, oder wie die äußere Haut des Embryo in der ersten Entwicklungsepoche; auch läßt sie sich mit der Substanz der Darmzöttchen vergleichen, so daß alles dieses auf eine gleiche Stufe organischer Ausbildung zu deuten scheint. Die Coagulirbarkeit ist jedoch nach *Emmert* und *Reuß* sehr gering in den Wurzelgefäßen der Saugadern des Darms, wird stärker, nachdem diese durch die Lympdrüsen hindurchgegangen sind, und zeigt sich am deutlichsten im Ductus thoracicus, nachdem die Lymphe aus den Saugadern der Milz hinzugetreten ist.

Die Placenta nimmt an der Luft gewöhnlich eine grauröthliche, auch rosenrothe Farbe an. Diese Röthung zeigt sich an der Lymphe der Wurzelgefäße am schwächsten; am stärksten, mitunter ziemlich gesättigt roth wird die Lymphe des Ductus thoracicus. Uebrigens ist die Färbung des Chylus von eingenommenen Farbestoffen (Safran, Indig, Krapp u. s. w.) durchaus unabhängig.

Auf der Oberfläche des Chylusserums bildet sich nach dem Gerinnen ein fettes Häutchen, wenn das Thier fette Nahrung früher eingenommen hatte; nach dem Genuß von Zucker und fettlosen Stoffen findet sich kein solches Häutchen. Das Verhältniß der Placenta zum Serum ist sehr veränderlich. Nach den Versuchen von *Tiedemann* und *Gmelin* zeigt sich von der erstern nach zweitätigem Fasten bei Pferden und Schaafen nahe an 5 Procent, vom Serum dagegen 95; nach eingenommener, besonders flüs-
639 siger Nahrung steigt die | Quantität des Serums im Verhältniß zur Pla-

centa. Die näheren chemischen Bestandtheile des Chylus lassen sich bei seiner Veränderlichkeit quantitativ allgemein nicht bestimmen. Gewöhnlich findet sich darin eine Spur eines talgartigen Fetts und braunen Oels, welches die Placenta dem kochenden Weingeist mittheilt. Der im Wasser und Weingeist zugleich lößliche Antheil, besteht aus Osmazom mit salzsaurem und essigsaurem Kali und Natron. Der im bloßen Wasser lößliche besteht aus einer speichelstoffartigen Materie, die jedoch meistens durch Gerbestoff gefällt wird, ferner aus kohlenraurem, schwefelsaurem, salzsaurem und zuweilen aus phosphorsaurem Natron und Kali. Außer diesen Salzen findet sich bei der Einäscherung des durch Weingeist niedergeschlagenen geronnenen Eiweißstoffs des Serum ein Antheil phosphorsauren Kalks. Die mit Weingeist behandelte Placenta theilt diesem Blutroth und eine dem Käsestoff ähnliche Materie mit; ersteres erzeugt sich nicht erst durch Aussetzen des Chylus an der Luft, sondern ist darin ursprünglich vorhanden; es verändert bloß durch Sauerstoff kohlen- und hydrothionsaures Gas seine Farbe, wie das Blutroht des Blutes.

Der Chylus von Hunden, deren Gallengang unterbunden war, zeigt in seinem Serum auch einen Gehalt an Gallenbraun. Der größte Theil der Placenta besteht aus einer Art Faserstoff, der sich dem Eiweißstoff nähert.

Alle die bisherigen Untersuchungen des Chylus betreffen blos den der Thiere, der Pferde, Schaafe, Hunde, Kanichen; auf den menschlichen, der bei Enthaupteten nur nach seinen äußern Eigenschaften beobachtet ist, läßt sich nur durch Analogie ein Schluß thun. Da jedoch der Chylus der Fleischfresser mit dem der Pflanzenfresser in Hinsicht der näheren organischen Bestandtheile so sehr übereinkömmt, so läßt sich vermuthen, daß auch der menschliche keine wesentlichen Verschiedenheiten darbieten werde.

Der Chylus (so wie auch die Lymphe) zeigt in seinem äußern Verhalten sowohl, als nach seiner materiellen Zusammensetzung, die größte Aehnlichkeit mit dem Blute. Sein Serum besteht gleichfalls aus Eiweißstoff, Osmazom, und aus denselben Salzen, die Placenta aus einem unvollkommenen Faserstoff und Blutroth, es zeigt sich eine ähn|liche Ge- 640
rinnbarkeit, und microscopisch eine ähnliche Gestaltung der Lymphkügelchen, daher ihm mit Recht der Name des weißen Blutes beigelegt worden, wofür auch die unmittelbare Continuität seines Gefäßapparats mit dem übrigen Blutgefäßsystem sprechen möchte.

Der Chylus, wie er bisher untersucht ist, ist gewöhnlich aus dem Ductus thoracicus der Thiere genommen, wo er dem größern Theile nach mit Lymphe gemischt ist. In größter Quantität erhält man ihn von Pferden; bequemer läßt er sich von Hunden erhalten, wobei überdieß die verschiedenen Versuche über den Einfluß der Nahrungsmittel und anderer wirksamer Stoffe auf denselben, leichter angestellt werden können.

P—e.

640 CHYMIFICATIO *(Chymosis)*, Bereitung des Speisebreis, ist die erste Stufe der Assimilation der äußern Nahrungsstoffe. Sie wird als eine specielle Function herausgehoben, weil sie durch ein besonderes Produkt den Chymus (vergl. Chymus) charakterisirt ist. Die Momente, welche diese Function ausmachen, sind theils mechanisch, theils chemisch, theils vital, und so darf auch ihr Product nicht blos unter einer dieser Rücksichten einseitig aufgefaßt werden, sondern es hat schon einen Grad Belebung empfangen und zunächst bestimmt, in das Innere des Organismus aufgenommen zu werden.

Der vorzügliche Sitz und das Organ dieser Function ist der Magen; dennoch muß man auch dem Dünndarm einen Theil derselben zuschreiben, und der Name des Chymus kann dem Inhalt desselben bis nahe ans Ende nicht ganz abgesprochen werden, so wie auch der Act der Verdauung hier noch ununterbrochen fortgesetz wird. Nur Willkür kann eine scheinbare Bestimmtheit in die Begrenzung dieser Functionen einführen. Die Chymification beginnt eigentlich schon im Munde durch das Kauen und die Einspeichelung; hier ist der vorwaltend mechanische Moment derselben; der chemisch-organische Proceß erfolgt erst im Magen und setzt sich im Verlaufe des Darmkanales fort.

Die wesentlichen Bestandtheile der Nahrungsmittel beim Menschen
641 und den höheren Thierklassen, sind gewöhnlich, gemischt vegetabilisch und animalisch, als Gummi, Bassorin, Amylum, Zucker, Oele, Gallertsäure, Kleber, Phytocoll, Eiweiß, Thierleim, Osmazom, Casein, Faserstoff. Diese Bestandtheile, mehr oder weniger mit einander combinirt, werden schon durch das Wasser des Speichels theils gelöst, theils erleiden sie durch die Salze und das freie Natron desselben einen Grad chemischer Zersetzung. Besonders werden hier die vorwaltend sauren Bestandtheile neutralisirt. Im Magen dagegen werden die, meist basischen Nahrungsstoffe durch die Säure des Magensafts größtentheils zur Indifferenz gebracht, indeß die noch unaufgelößten Ueberreste theils noch ferner im Verlaufe des Speisekanals verwandelt, theils unverändert ausgeworfen werden.

Der Magen mit einer Quantität Nahrungsstoff, wie sie die Eßlust erforderte, erfüllt, schließt sich um dieselben ab und wendet sich mit dem großen Bogen etwas nach vorne. Der Reiz des Inhalts bringt eine allgemeine Erregung in den Wänden des Magens hervor, die Secretion des Magensafts ist vermehrt und die Muskelfasern gerathen in ein lebhaftes Spiel, wodurch immer neue Antheile des Speisebreis an die Oberfläche der Schleimhaut gebracht und der intensivsten Einwirkung derselben ausgesetzt werden. Man findet daher immer zunächst der Magenwand eine Schichte gleichförmigen grauen Speisebreis, indeß die gröbern Fragmente der Speisen mehr nach innen liegen. Erst in dem kleinern Pförtnertheile des Magens sammelt sich der meist reine Chymus in größerer

Menge, und wird durch die hier besonders thätigen peristaltischen Bewegungen absatzweise in den Zwölffingerdarm getrieben.

Während des Aufenthalts der Nahrungsstoffe im Magen, können noch folgende Bedingungen als zu ihrer Umwandlung beitragend gedacht werden. Der gleichmäßige Druck der Magenwände macht, daß die Flüssigkeiten die Textur der festen Theile desto inniger durchdringen und sie durch eine Art Maceration schnell und vollkommen aufheben. Die Wärme, welche durch den bedeutenden Zufluß des arteriellen Blutes nahe an 30⁰ R. gleichförmig erhalten wird, unterstützt theils die auflösende Wirkung der Flüssigkeiten, theils die chemische Wechselwirkung der Stoffe, | 042
theils die dynamische und vitale Einwirkungs des Organs. Von welcher Art die dynamische Einwirkung des Magens sei, läßt sich schwer bestimmen. Die früheren Hypothesen von Gährung und Fäulniß finden heutzutage, nach gründlichererKenntniß dieser Processe keine Anwendung. Ebenso dunkel ist die Herzbeiziehung des Galvanismus nach Versuchen *Wilson Philipps*, die blos eine Wiederherstellung der Muskularbewegung und der Secretion des Magensafts beweisen sollten. Am dunkelsten aber, wenn auch darin der eigentliche Wahrheitsgrund selbst sich finden sollte, ist die aufgestellte Analogie der Verdauung mit der Generation, wovon die Wirkung des Keimblatts im Ei auf das Eiweiß und der Dotter das einfachste Gegenbild darbietet. (S. Chymus. Verdauung.) P—e.

CHYMUS (S p e i s e b r e i) ist theils das im Magen enthaltene Ge- 042
mische von zerkauten, erweichten, mit Speichel, Schleim und Magensaft vermischten Speisen, theils und insbesondere der durch chemische und vitale Wechselwirkung der Nahrungsstoffe und Verdauungssäfte sich hervorbildende homogene, grauliche, fade riechende und schmeckende, meist sauer reagirende Brei, der besonders in dem Pförtnertheil des Magens in größerer Menge angetroffen wird und zunächst die Bestimmung hat, im Dünndarm durch Einwirkung der Galle und des Bauchspeichels in Chylus verwandelt zu werden. Der Chymus ist jedoch nicht nur im Magen, sondern auch in einem großen Theil des Dünndarms enthalten, indem auch hier die Verdauung der Nahrungsstoffe noch fortgesetzt wird, und die Chylusbereitung nur allmählig erfolgt. Die in den Speisen enthaltenen organischen Grundstoffe (s. Chymification) werden durch die Salze und das Wasser des Speichels, besonders aber durch die freie Salz- und Essigsäure des letztern lößlich gemacht. Diese Säuren wirken besonders auf dieAuflösung desKlebers, desKäsestoffs, des geronnenenEiweißstoffs und des Faserstoffs, viele Substanzen jedoch als Holzfasern, fibröses Gewebe, Knochensubstanz u. s .w. bleiben von jenen Säuren unangegriffen und werden als solche wieder ausgeführt; theils aber können die Nahrungsstoffe selbst einander chemisch verwandeln, indem der Kleber und die gelößten thie rischen Stoffe zersetzend auf das Stärkmehl 043
einwirken und es dem Zucker und Gummi nähern. Es schein überhaupt

die chemische Reaction des Magens gegen die Nahrungsstoffe sich der Beschaffenheit der letztern eigends anzupassen, indem nach *Tiedemann's* und *Gmelin's* Versuchen der Magensaft desto sauerer reagirte, je schwerer verdaulich die eingenommenen Substanzen waren; so war er bei Hunden nach eingenommenen Knochen, Kieselsteinen, gekochtem Eiweiß, Faserstoff, frischem Käse, reiner Butter sehr sauer, indifferent dagegen nach frischem Eiweiß, Leim und Stärkmehl. Es läßt sich nach allem diesen schon erwarten, daß der Chymus keinen specifischen Stoff darstellen werde, sondern daß er nach der Verschiedenheit der Nahrungsmittel und dem Zustande der Verdauungssäfte, die verschiedenartigste chemische Beschaffenheit haben könne. Daher die so verschiedenen Resultate *Spallanzani's, Carminatis, Macquart's, Brugnatelli's, Viridet's* und Anderer, die sich mit Erforschung der Natur des Magensafts beschäftigt haben. Denn daß sie es in den meisten Fällen nicht mit reinem Magensaft, sondern großentheils mit Chymus zu thun hatten, ist wohl nicht zu zweifeln. (S. Magensaft.) Alle blos äußeren chemischen Untersuchungen, sind jedoch nicht geeignet in den inneren Lebensproceß einzudringen, der etwa nach Analogie der Befruchtung auf die chemische Constitution der Nahrungsstoffe umstimmend einwirkt und in ihnen die Anfänge neuer Umwandlungen entwickelt, die als die erste Stufe lebendiger Assimilation im Chylus, im Blute und in den organischen Geweben des Körpers in immer höherer Entwicklung sich fortsetzen. P—e.

657 CIRCULATIO SANGUINIS, *circulus, circuitus, motus circularis sanguinis*, Kreislauf des Blutes, heißt die durch den ganzen Körper verbreitete, vom Herzen durch die Arterien in die Haargefäße fortschreitende und durch die Venen zum Herzen rückkehrende Bewegung des Blutes. Den Namen Kreislauf hat die Bewegung des Blutes erst seit *Harvey* allgemein erhalten. Ferner unterschied schon *Harvey* einen großen oder Körperkreislauf, und einen kleinen oder Lungenkreislauf. Näher betrachtet sind jedoch beide nur als eine einzige Kreisbahn aufzufassen, deren Arme bloß im Herzen theils in Contiguität treten, theils kreuzweiß an einander vorbeistreichen. Strenger genommen ist aber das ganze System von Bewegungen des Blutes in seinen Gefäßen als eine Vielheit von Schlingen und untergeordneten Kreisläufen zu betrachten, die mittelst der Stämme der Arterien und Venen in den Vorhöfen und Kammern des Herzens zu zwei nur äußerlich verbundenen Centris vereinigt sind, daher man auch zwei Herzen nennt, das Lungen- und das Köperherz. Es ist somit die Vorstellung vom einfachen Kreislauf nur eine Simplificirung der Sache, zum bequemern Gebrauch in Theorie und Praxis.

Der Kreislauf ist eine der wichtigsten Functionen im thierischen
658 Organismus, indem dadurch die innigste Wech|selwirkung der flüssigen
und festen Theile vermittelt ist, welche den Grundgegensatz alles mate-

riellen Daseins ausmachen, und indem alle übrigen Functionen entweder damit verbunden sind oder daraus hervorgehen.

Der Apparat der Blutcirculation ist nach seinen äußern materiellen Verhältnissen ein hydraulischer, aus welcher Hinsicht er auch vorzüglich zu betrachten und zu begreifen ist; außerdem ist der chemische Moment, wodurch das Blut bei seinen Bewegungen chemische Qualitäten aufnimmt und mittheilt, und der dynamische, wodurch es zur Erregung und Erzeugung des unbekannten Substrats der Irritabilität und Sensibilität zu dienen scheint, nicht zu übersehen. Uebrigens versteht es sich, daß auch die höheren Lebensformen einen wesentlichen Beitrag zu diesem Apparate liefern, und daß physicalische Grundsätze zur Erklärung nicht überall ausreichen. Im allgemeinen ist das Herz, als das Hauptorgan dieser Function, ein doppeltes Druckwerk, davon die Venen und Arterien die Zu- und Ausleitungsröhren sind. Ehe wir jedoch zur wissenschaftlichen Erklärung des Blutkreislaufs übergehen, müssen wir erst die empirisch-physiologischen Data zusammenstellen, welche sein Dasein beweisen.

A) Phänomene des Blutkreislaufs. a) Am unmittelbarsten und am auffallendsten zeigt sich, wenigstens der peripherische Theil des Kreislaufs mit Hülfe microscopischer Vergrößerung an durchscheinenden Membranen kleiner Thiere im Lebenszustande. Am bequemsten zu dieser Beobachtung sind die Schwimmhäute der Frösche. Man erblickt hier die äußersten Enden der Arterien mit ihren Umbeugungen in die ersten Würzelchen der Venen und darin die Bewegung der Blutkörnchen, ihre Richtung vom arteriösen Theil zu dem venösen, ihre Geschwindigkeit und ihren Zusammenhang mit dem Rhytmus der Herzschläge. Zu demselben Zwecke bedient man sich kleiner Fischchen, der Schwänze der Kaulquappen, der Lungensäcke der Amphibien, der Gekröse kleiner Säugthiere, als der Mäuse, Fledermäuse (auch ihrer Flughäute), selbst der Meerschweinchen und Kaninchen. Eines der schönsten Schauspiele, wo man mit einemmale den ganzen Kreislauf übersehen kann, | gewährt 659
endlich der Gefäßhof mit dem Punctum saliens des Fötus am dritten Tage des bebrüteten Hühnereis. Diesen Weg der Beobachtung haben zuerst *Leeuwenhoek* und *Malpighi* eingeschlagen, später *Haller, Spalanzani, Prochaska, Thomson, Hastings, Treviranus, Gruithuisen,* und neuerlichst *Döllinger* und seine Schüler vervollkommt und fortgesetzt. Die Belehrungen, welche diese Beobachtungsweise darbietet, sind sehr mannigfaltig. Wir wollen einige der wichtigsten hier anführen.

1) Was zuerst die Aufmerksamkeit am meisten in Anspruch nimmt, sind die mannigfachen Bewegungen der Blutkörnchen, die, da das Serum als das Medium, worin sie schwimmen nicht unmittelbar sichbar ist, den Schein von selbstständiger lebendiger oder auch gravitativer Bewegung geben und einige Beobachter zu phantastischen Gleichstellungen mit Infusionsthierchen, oder zu Annahme von Anziehungs- und Abstoßungskräften verleitet haben, die analog den Planetenbewegungen die Circu-

lation des Blutes regeln sollten. Eine genauere Würdigung aller einzelnen Phänomene läßt jedoch keinen Zweifel übrig, daß sich alle die Schwankungen, Drehungen, Anhäufungen, Näherungen und Entfernungen u. s. w. der Blutkügelchen bei nothwendiger Voraussetzung des Blutwassers als ihres Vehikels rein psysicalisch erklären lassen. Dabei bleibt unbenommen, entferntere Ursachen der Bewegung in eigentlich vitalen Thätigkeiten der Reproduction und der Irritabilität aufzusuchen. Die Existenz der Blutkörnchen zu bezweifeln, oder ihnen nur ein momentanes Bestehen im Bildungsdurchgange in das umgebende Parenchym zuzugestehen, ist wohl nur als Folge einer Blendung bei zu starkem Lichte zu betrachten.

2) Bei diesen Beobachtungen erhebt sich ferner die Streitfrage über die Existenz oder Nichtexistenz von häutigen Wandungen in den kleinsten Haargefäßchen. Auf den ersten Augenschein erscheinen sie als bloße Kanälchen, die sich das Blut in dem zarten Parenchym gebahnt hätte. Da jedoch diese Gefäßchen immer nur durch äußere Membranen hindurch beobachtet werden, so ist es kein Wunder, daß die Wände bei ihrer Dünne und Durchscheinbarkeit kaum wahrnehmbar sind, und obgleich die Annahme
660 wandelbarer Blutkanälchen der Phantasie einen freieren Spielraum läßt, und die Schwierigkeit der Ernährung und Absorption scheinbar dadurch erleichtert wird, so spricht doch der constante Charakter der Verzweigung und netzartigen Verbindung der Haargefäße ihre besondere Formen in den einzelnen Organen wie sie mit Hülfe der feinsten Einspritzungen erkennbar sind, und ihr continuirlicher Zusammenhang mit offenbaren Häuten der arteriellen und venösen Gefäße für ihr Dasein, welches jedoch noch durch genauere Beobachtungen vollkommen außer Zweifel gesetzt werden muß.

3) Sehr wichtig für die Lehre des Kreislaufs ist die thätsächliche Darlegung des Uebergangs der Arterien in die Venen, die *Harvey* wohl verstandsgemäß fordern, nur spätere microscopische Untersuchungen beweisen konnten, und denen fernerhin eine unzeitige Anwendung naturphilosophischer Ideen nichts mehr anzuhaben vermochte. Es ist erwiesen, daß der größte Theil der Arterien durch vermittelnde Capillargefäße (deren Selbstständigkeit anzunehmen hier ganz gleichgültig ist), in die Anfänge der Venen übergeht. Theils gehen die kleinsten Arterien neben den Venen und communiciren mit ihnen von Stelle zu Stelle durch einfache anastomosirende Zweige, theils verästeln sie sich vielfach und gehen an den äußersten Enden durch bloße Umbeugung in ein ähnliches Geäste eines Venenstämmchens über, theils bildet sich zwischen den äußersten venösen und arteriellen Zweigen ein ausgebreitetes Capillarnetz, worin die venöse und arterielle Bewegung des Blutes eine Weile in indifferente Schwankung geräth. Nirgends erblickt man blinde Endigungen der Gefäße, oder deutliche Poren, wodurch das Blut in das umliegende Gewebe extravasirte, oder wieder in den innern Gefäßraum aufgenommen würde. Aehnliche Resultate gaben feine Injectionen, die zuerst *Stephan Blancard*

zu diesem Zwecke angewendet, *Lieberkühn, Ruysch, Prochaska* auf das
Höchste vervollkommnet haben. Ob *Boerhaave's* und *Vieussen's* Annahme
von lymphatischen Arterien, die nur Serum führten, und theils mit Venen
theils mit eigentlichen Lymphgefäßen in Verbindung stünden, für welche
besonders unmittelbare Einspritzungen aus den Arterien in die Lymph- 661
gefäße zu sprechen scheinen, und der auch neuerlich *Magendie* beige-
treten ist, so wie die meisten practischen Aerzte sie festhalten, noch fer-
ner aufrecht erhalten werden solle, kann nur durch directe Versuche und
Beobachtungen entschieden werden, da sie an sich nichts Widerspre-
chendes enthält, und es sogar wahrscheinlich ist, daß es seröse Arterien
giebt, deren Lumen im natürlichen Zustande kleiner ist als das eines
Blutkügelchens, und die sonst wegen Durchsichtigkeit des Serums meist
unsichtbar sein müssen. Eine ähnliche Schwierigkeit findet sich in Hin-
sicht des Uebergangs der Arterien in die Anfänge der absondernden Ge-
fäße, obgleich sie anatomische Einspritzungen zu beweisen scheinen.

4) Die Contractilität der kleinsten Gefäße ist besonders in der neu-
eren Zeit durch *Bichat* verfochten worden, obgleich seine Argumente
durchaus nicht den Gegenstand unmittelbar zu erweisen geeignet sind;
dahin gehört die vom Herzen unabhängige Wirksamkeit seines Capillar-
gefäßsystems bei Secretionen und Exhalationen, die Nichtpenetration
der Injctionsmasse bei lebenden Thieren, der Stillstand der Blutung nach
Verwundungen u. a. Seine Ansichten haben mit wenigen Modificationen
die meisten französischen und viele deutsche Physiologen angenommen,
obgleich sie noch lange nicht hinreichend begründet sind An den Blut-
kanälchen läßt sich zwar unterm Microscop keine Verengerung oder Er-
weiterung bemerken, die mit der Diastole und Systole des Herzens im
Verhältniß stünde, indem hier der Blutlauf gleichförmig, und jener Wel-
lenschlag schon vollkommen ausgeglichen ist, der nur erst bei sehr ge-
schwächtem Blutumlauf wahrnehmbar wird; jedoch wirken äußere Reiz-
mittel, Wärme, Kälte, Säuren, Alkalien, Weingeist und verschiedene Le-
benszustände bedeutend auf ihre Contraction oder Erweiterung, obgleich
es hier schwer zu entscheiden ist, ob hiebei die kaum sichtbaren Gefäß-
wände oder das umgebende Parenchym im Spiele sei. Die meisten hieher
gehörigen Versuche hat *Hastings* angestellt, und daraus auf eine bedeu-
tende Irritabilität der kleinsten Haargefäße geschlossen. Dennoch ist sie,
wenn sie auch zum Theil zugestanden werden muß, nicht von der Größe,
um sie mit *Bichat* für eine der Herzbewegung beigeordnete Hülfskraft 662
des allgemeinen Kreislaufs zu halten. Auf jeden Fall fordert die Analogie,
ihnen wenigstens einen Theil derjenigen Irritabilität zuzuschreiben, die
in den größern Gefäßästen deutlicher zu erweisen ist.

5) Die im kleinsten Gefäßsystem wahrnehmbaren Bewegungen sind
theils natürliche von allgemeinen physiologischen Bedingungen abhängige,
theils widernatürliche krankhafte, und künstlich herbeigeführte. Sicht-
bar und unterscheidbar wird der Blutlauf seiner Richtung und seiner

Geschwindigkeit nach, durch die Blutkörnchen und das durchsichtige Blutserum in ihrem Gegensatze von Licht und Schatten; wo dieser vermindert ist oder wegfällt, vermindert sich oder verschwindet jene Sichtbarkeit. Das Schauspiel des Blutlaufs ist eins der schönsten unter den physiologischen Erscheinungen. Nachdem man irgend eines der oben angegebenen Gegenstände unter das einfache oder noch besser (da es ein größeres Gesichtsfeld gewährt), unter das zusammengesetze Microscop gehörig aufgespannt und befestigt hat, erblickt man eine Fläche von ruhenden mehr oder weniger dunklen Stellen, die durch eine Menge halbdurchscheinender Blutströmchen vielfach getheilt ist, die den schon erwähnten Gefäßformen mehr oder weniger gleichkommen und worin man an den im Serum schwimmenden Blutkörnchen, wenn sie nicht zu gehäuft sind, außer ihren eigenen rotirenden oder librirenden passiven Bewegungen, die verschiedenen Geschwindigkeiten der einander oft bekämpfenden Ströme und ihre Richtungen, Schwankungen und Oscillationen, besonders in den Anastomosen und netzartigen Verbreitungen beobachten kann. Man unterscheidet bald größere Gefäßstämmchen, in denen einerseits der Blutstrom vom Herzen andererseits zum Herzen gerichtet ist, und an den diese verbindenden Gefäßbogen erkennt man den Uebergang des Blutes aus einem Systeme ins andere, oder auch ein indifferentes selbständiges Herumirren der Blutkörnchen in dem labyrinthischen Gefäßnetze. Den Reproductionsproceß selbst als ein Absetzen und Wiederfreiwerden der Blutkörnchen, neues Bilden von Blutbahnen
663 im Zellgewebe zu beobachten, ist mir nie gelungen; es ist wahrscheinlicher, daß eine Durchdringung des Flüssigen diesen Proceß vermittelt. Wenn manchmal Blutkörnchen ins benachbarte Gewebe eindringen, und sich eine neue Bahn zu machen scheinen, so ist eher anzunehmen, daß hier kleinere Serumgefäßchen präexistiren. Nicht selten sieht man auf solche Weise, besonders in den Froschlungen, und auch in dem sichtbaren Blutlauf seines eigenen Auges, Reihen von Blutkörnchen verschwinden und wieder erscheinen oder nur einzeln sich mühsam durcharbeiten, wobei nur die immer wiederkehrende gleiche Gestalt der Bahn auf einen vorgebildeten Kanal hindeutet, der jedesmal unsichtbar wird, sobald er nur bloße Lymphe führt. Aehnliches nimmt man wahr bei Beobachtung des Blutumlaufs der Insecten. Man kann bei diesen Beobachtungen die Geschwindigkeit der Blutbewegung nur im Allgemeinen bemerken, vielleicht auch schätzen, messen aber läßt sie sich nicht wegen Kürze und Krümme der Bahnen, und wo sie in den Zwischengefäßen zu sehr verlangsamt wird, läßt sich daraus auf die normale Geschwindigkeit kein Schluß ziehen. Die besten Untersuchungen hierüber hat *Döllinger* angestellt. Die von *Haller* beschriebenen Oscillationen des Blutes bei Störungen der Herzbewegung, bei beginnender oder aufhörender Circulation, sind von ihm mit Recht zu den pathologischen Erscheinungen gerechnet worden. Aehnliche Oscillationen bemerkt man bei Unterbindung der gro-

ßen Gefäßstämme und bei Entfernung des Herzens in Fröschen. Endlich sieht man auch längere Zeit Blutbewegungen in ausgeschnittenen Theilen, besonders im Gekröse der Mäuse, die ich länger als eine halbe Stunde beobachtete und die sich jedesmal erneuerten, so oft ich die Blutgerinsel von den Mündungen der durchgeschnittenen Venen hinwegnahm. Anfangs sah man sie in beiden Gefäßgattungen, bald aber nur in den Venen, und es ist nichts leichter als sich zu überzeuen, daß dieser Blutlauf keine lebendige Thätigkeit ist, sondern ein passives Ausfließen des Blutes aus den offenen Gefäßmündungen, wozu freilich die noch länger andauernde Contractionen der Gedärme und des Gekröses, vermöge der nicht sogleich erloschenen Irritabilität, das Ihrige beiträgt.

b) In den größeren Gefäßzweigen und Stämmen, so wohl Venen als 664
Arterien, lassen sich die Erscheinungen und vitale sowohl als mechanische Bedingungen des Blutumlaufs auf vielfache Weise untersuchen und darlegen. Diese waren es vorzüglich, an welchen es *Harvey* glückte, den Kreislauf des Blutes zu erweisen, indeß er den Umlauf im System der kleinsten Gefäße, wegen Mangel der damals noch unbekannten microscopischen Untersuchung, nur hypothetisch annehmen konnte.

1) Schon die anatomische Betrachtung des arteriellen und venösen Gefäßsystems, besonders die Disposition ihrer Klappen, läßt über die Richtung des Blutumlaufs keinen Zweifel übrig. Die an der Basis des Hauptstammes der Lungen und Körperarterien gelegenen halbmondförmigen Klappen, erlauben dem Blute, indem sie an die Wände angedrückt werden, zwar den Fortgang gegen die Aeste aber nicht die Rückkehr, indem sie durch das Blut selbst gedrängt gegen die Achse geworfen segelförmig sich vorspannen, so daß dem schon vom Herzen aus in dieser Richtung determinirten, und durch die elastische sowohl als irritable Reaction der Wände gedrängtem Blute nur der Weg gegen die Peripherie übrig bleibt. Die venösen Klappen sind dagegen so construirt, daß sie den Rückgang gegen die Peripherie verwehren und nur die Bewegung in der Richtung gegen die Hohlvenen und Vorkammern des Herzens gestatten.

2) Noch unmittelbarer zeigt sich die Richtung des Blutlaufs durch Unterbindung bloßgelegter Gefäße bei Thieren. Man wählt (bei Hunden und Kaninchen) entweder die beiden Hauptstämme in der Lendengegend, oder die nebeneinanderlaufende carotis und jugularis, oder auch die Schenkelarterie und Schenkelvene, wo schon die einfache Unterdrückung mit dem Finger hinreichend ist, den Unterschied der Richtung des Blutlaufs begreiflich zu machen. Dasselbe zeigt die Durchschneidung dieser Gefäße, indem die Arterien stoßweise von der Seite des Herzenz aus ihr Blut ergießen, die Venen dagegen im gleichförmigen Strome von der Seite ihrer peripherischen Antheile. Man kann diese Experimente zugleich anwenden, um nach *Magendie* die Abhängigkeit der Blutbewegung
in den Venen von der arteriellen zu beweisen, indem nach durchschnitte- 665
ner Schenkelvene der Ausfluß des Blutes aus derselben entweder ver-

mindert oder ganz zum Stillstehen gebracht wird, wenn die ensprechende Arterie gradweise gepreßt oder unterdrückt wird. Man kann schon äußerlich bei gehöriger Auswahl an den Hautvenen des Arms durch Compression und partielle Entleerung die Richtung des venösen Blutlaufs und die Wirkung der Klappen aufzeigen; auch mit den Arterien gelingt jenes zum Theil. Endlich giebt auch die Einspritzung des gesammten Gefäßsystems durch das Herz und den Aortenstamm bis zur Rückkehr durch die Hohlvenen, einen Begriff des gesammten Blutumlaufs.

3) Eines der auffalendsten Phänomene der Blutbewegung ist der auch äußerlich fühlbare Puls der Arterien. Die unmittelbarste nicht umsichtige Beobachtung war von jeher geneigt, ihn einer eigenen activen Bewegung der Arterien selbst zuzuschreiben. Genauere Untersuchungen weisen jedoch diese Wirkung größtentheils dem Herzen zu, gegen das sich nach *Haller* und vielen Neuern die Gefäße als bloß passive Röhren verhalten sollten. Dieser Ansicht schien auch die chemische Untersuchung der Arterienfaser besonders durch *Berzelius* zu entsprechen, die durch den Mangel des in den eigentlichen Muskeln so häufigen Faserstoffs und durch andere chemische Verhältnisse, einen wesentlichen Unterschied in der materiellen Constitution erwies, der auch einen Schluß auf einen Unterschied in der Function erlaubte. Auch das äußere Ansehen, der Widerstand gegen Maceration und Fäulniß und die bedeutende Elasticität, besonders der mittlern fibrösen Membran, scheint diese mehr den elastischen Sehnenhäuten als den eigentlichen Muskelfasern zuzuordnen. *Haller* nahm daher nur eine minima vis irritabilis der Arterien an, die sich von seiner allgemeinen Contractilität kaum unterschied. Noch mehr wurde die Passivität der Arterien bei dem Phänomene des Pulses entschieden, als *Weitbrecht*, *Lamure* und selbst *Haller* ihn an den bloßgelegten Arterien nicht wahrnehmen konnten. Neuere sehr genaue Untersuchungen von *Arthaud Parry* und *Johnson*, welcher auch eine Vorrichtung aus Blasen und Därmen als Circulations- und Pulsmaschine zusammensetzte, führten den Beweis der Bewegungslosigkeit der Arterien beim Pulse mit Meßinstrumenten und Glaslinsen auf den höchsten Grad mathematischer Präcision. Sonach wäre der Puls nur als ein Anprallen der vom Herzen aus determinirten Blutwelle, an den die Arterienwände seitwärts verengernden Finger zu betrachten. Ein gleiches Resultat gaben die Versuche der Leitung des arteriellen Stromes durch membranöse Röhren, wobei gleichfalls kein Puls zu sehen, wohl aber zu fühlen war. Eben so wenig hat man an den kleinsten Blutgefäßen dem Herzschlage entsprechende Verengerungen und Erweiterungen beobachten können. Dagegen wollen *Magendie*, *Hastings* und selbst *Oesterreicher*, letzteter bei einem halbjährigen Hunde, abwechselnde Zusammenziehungen und Erweiterungen der Aorta bemerkt haben, die *Lamure* und *Arthaud* auf keine Weise wahrnehmen konnten. Theoretisch ist es wahrscheinlich, daß gerade der Aortenstamm, besonders an seinem Anfange, wo ein Theil des Bluts durch

den Widerstand der übrigen Masse und durch die Reaction der Gefäßwände, vielleicht selbst durch theilweise Reflexion am Aortenbogen gegen die halbmondförmigen Klappen zurückgedrängt wird, eine momentane Erweiterung nach jeder Systole des Herzens erleiden könne. Solche Erweiterungen der Aorta hat *Spallanzani* bei Salamandern und Fröschen, *Döllinger* bei jungen durchsichtigen Fischchen, *Haller* bei Hühnchen während der Brütung beobachtet. Die dem Herzschlage synchronischen Pulsationen des Gehirns, haben mit dem Arterienpulse gleiche Bedeutung und können mit *Burdach* als eine Hebung der auf den Arterien der Basis lastenden Hirnmasse betrachtet werden. Eine Art venösen Pulses beobachtet man bei Vivisectionen an den Hohlvenenstämmen bis in die Jugularvenen, was besonders bei magern Subjecten deutlich zu sehen, ja in seltnern Fällen und bei pathologischen Bedingungen selbst in entfernteren Venenzweigen der Extremitäten, davon *Steinbuch* ein merkwürdiges Beispiel beschrieben hat. Dieser Venenpuls ist von dem, wegen Mangel an Klappen, während der Contractionen der rechten Vorkammer in die Venenstämme reguritirenden Blute abzuleiten. (Siehe Puls.)

4) Eine wirkliche allgemeine und allmählige Expansion oder Con- 667
traction der Arterien und Venen, zeigt sich im Verhältnisse der Anfüllung dieser Gefäße von dem quantitativ vermehrten durch Wärme oder durch Lebensschwellung u. s. w. expandirten Blute, oder bei Verminderung seiner Masse durch Ausfluß aus offenen Gefäßen, Venäsectionen, Blutflüssen, und bei Contraction des Blutes durch Kälte verminderte Lebensschwellung bei Gemühtsaffecten, Ohnmachten und beim Todeskampfe. Der Gefäßraum accommodirt sich jedesmal dem Blutinhalte, und wenn dieses theils der contractiven Elasticität der Gefäßhäute zuzuschreiben ist, so ist doch auch eine Wirkung lebendiger Contractilität hiebei nicht zu übersehen, da nach dem Tode die Gefäße zum Theil wieder erschlaffen und in eine mittlere Spannung zurückgehen. Am auffallendsten, auch schon äußerlich, zeigt sich diese Contractilität bei den äußern Hautvenen, deren Caliber man bei magern Subjecten wohl mehrmal des Tages nach äußerer Temperatur, Lebensstand, besonders nach Genuß geistiger Getränke oder nach dem Gebrauche deprimirender Arzneien wechseln sieht. Ein gleiches gilt von den Lymph- und Chylusgefäßen. Hieher gehört auch der Versuch der sich zwischen zwei Ligaturen allmählig zusammenziehenden Arterie und Vene, wobei das Blut mit abnehmendem Strome hervorspritzt. Daß diese Eigenschaft der Gefäße unausgesetzt einen gleichmäßigen Druck auf das enthaltene Blut ausübt, das in den Arterien wegen Absperrung gegen die Herzkammer nur nach der Peripherie seine Richtung nimmt, daß dieser Druck in den Venen und Säuggefäßen das Blut wegen der zahlreichen Klappen nach den Stämmen hin determiniren muß, wo seinem Laufe nichts entgegen ist, versteht sich von selbst. Bei Venenparthieen, denen die Klappen ganz oder größtentheils fehlen, wie z. B. im Pfortadersystem, den Lungen-, Gehirn-, Nabelvenen und andern,

wird daher leichter ein Rückdrang des Blutes in das Capillargefäßsystem stattfinden können, um so mehr, da der Gefäßraum von den Zweigen zu den Stämmen in seinem Volumen abnimmt. Dieses wird nun zum Theil durch die dünnern, unelastischen, weniger irritablen Wände, wie z. B. im
668 Gehirne, oder durch permanentes Offenbleiben wegen Ausspannung an den umgebenden Gebilden, wie in der Leber und den Hirnblutleitern, endlich durch die Function des Organs selbst, wie durch die Inspiration in den Lungen großentheils verhindert. Dagegen kömmt es den Secretionsorganen zu Statten, indem ein Theil des venösen Blutes von den im Haargefäßsysteme vorgehenden Actionen angezogen werden kann, um zur Vermehrung der zu verwandelnden Blutmasse zu dienen.

5) Außer dieser allgemeinen Contractilität haben sich viele Physiologen bemüht eine eigentliche Muskelirritabilität in den Gefäßen zu erweisen. Unter diesen steht *Hastings* oben an, der auf mechanischen Reiz mit dem Scalpell bei Katzen und Hunden mehrere Arten von Zusammenziehungen an den Arterien unterschied. Nach länger anhaltendem Schaben der Arterie zeigte sich eine ringförmige Zusammenziehung an derselben; in andern Fällen erschienen mehrere solche Abschnürungen, so daß sogar das Blut zwischen zwei solchen Stellen turgescirte; ein andermal wandelte die Einschnürung von einer Stelle zur anderen die Arterie entlang *(contractio serpens)*, oder sie zog sich in einer größern Strecke zusammen, indem sie entweder anhaltend zusammengezogen blieb oder sich wieder erweiterte; in einem Falle erfolgten sogar Zusammenziehungen und Erweiterungen in schnellen Wechsel wiederholt nach einander; endlich zeigte sich auch die Arterie durch unregelmäßige Zusammenziehungen knotig und ungestaltet. Diese Versuche haben noch immer nicht die gehörigen Bestätigungen erhalten, und es ist schwer zu bestimmen was hiebei auf Rechnung der Läsion der Zellhaut der Arterien zu setzen sei. Auf jeden Fall scheinen es sehr gewaltsame Zustände gewesen zu sein, da sonst eine so bedeutende Beweglichkeit der Arterienhäute sich sehr häufig und auffallend durch besondere Erscheinungen im Leben äußern müßte. Ich wäre geneigt, bei der Gewaltsamkeit jener Operationen, sie für aneurysmatische Erweiterung zu halten. Aetzungen mit scharfen Säuren und Alkalien, Verbrühungen, Verbrennungen haben zwar auch heftige Contractionen zur Folge, doch scheinen diese größtentheils bloß chemisch gewirkt zu
669 haben, indem auch an todten Arterien ähnliche | Bewegungen sich darboten. Auch galvanische Reize sowohl auf die Arterien unmittelbar als auf ihre Nerven applicirt, haben nach so vielen Vorgängern neuerlichst auch *Wedemeyern* durchaus negative Resultate geliefert. Die Reizversuche an Venen haben gleichfalls keine genügenden Resultate gegeben. Die Venenstämme zeigen offenbar Muskelfasern, und sind bei Amphibien auffallend contractil; auch in den übrigen Zweigen scheint die lebendige Contractilität in dem Maße größer zu sein, als die physische Elasticität im Abnehmen ist.

6) Außer dem Pulse zeigen sich noch andere scheinbar irritable Bewegungen, die mit dem Herzschlage und dem Kreislauf zusammenhängen. Sie bestehen in Orstveränderungen theils nach der Länge der Arterie als Vorwärtschieben derselben, theils in Abweichungen nach den Seiten indem gerade verlaufende Arterien sich seitwärts krümmen, oder geschlängelte sich gerader strecken und wurmförmig vorwärtsschleichen. Letzteres bemerkt man am deutlichsten an den Gekrösarterien und an den Kranzarterien des Magens, überhaupt an solchen Arterien die in ihrem Verlaufe weniger befestigt sind und eine Verschiebung zulassen. Diese Bewegungen scheint *Haller* mit dem Pulse verwechselt zu haben, den er bei größern Arterien nicht wahrnehmen konnte, ihn aber den kleinen und kleinsten Arterien zuschreibt. Selbst die Erschütterungen der Arterienstämme, die viele Autoren für Expansionen und Contractionen gehalten haben, mögen größtentheils hieher gehören. Auch die Vorwärtsbewegung des Herzens, wodurch es mit seiner Spitze bei jeder Systole an die vordere Wand des Thorax anschlägt, möchte wohl von der durch den kräftigen Blutstrom veranlaßten Graderstreckung des Aortenbogens abzuleiten sein. Diese Bewegungen der mittlern Arterien haben besonders *Arthaud* und *Parry* beobachtet und beschrieben. Sie sind durchaus von der mechanischen Gewalt des Blutstroms abzuleiten, der die weichen elastischen Gefäße nach seiner Richtung fortzureißen bestrebt ist. Auffallend zeigt sich dies bei durchschnittenen und freigemachten gekrümmten Arterienenden, die bei jedem stärker hervorschießenden Blutstrahle wurmförmig
sich erheben. Daß | solche Bewegungen im venösen System nicht vor- 670
kommen, ist leicht erklärlich, da in dieses die Oscillationen des Herzens nicht mehr fortwirken, sondern der Blutstrom gleichförmig sich bewegt. Höchstens könnte an den Venenstämmen etwas dergleichen vorkommen, auf welche die Oscillationen des rechten Herzens einwirken.

7) Den schon seit *Haller* bekannten Einfluß der Inspiration auf Verschnellerung des venösen sowohl als arteriellen Blutumlaufs, haben besonders *Magendie's* Experimente deutlich erwiesen. Nicht nur, daß man äußerlich an den Jugularvenen ein abwechselndes An- und Abschwellen erblickt, welches mit dem Ein- und Ausathmen in Verbindung steht, und was durch Verbindung mit Glasröhren (bei Pferden) in ein sichtbares Auf- und Niedersteigen der Flüssigkeit verwandelt werden kann, so kann auch der Einfluß der Inspiration auf den arteriellen Blutumlauf mittelbar dadurch bewiesen werden, daß man (bei Hunden) eine oder beide Jugularvenen unterbindet und oberhalb der Unterbindungsstelle einen Einstich macht, wobei das strahlweise hervorschießende Blut bei jeder Exspiration steigt und bei den Inspirationen wieder etwas fällt, was offenbar auf seine Bewegung vom arteriellen System aus zu rechnen ist. Derselbe Versuch läßt sich auch an der Schenkelvene deutlich ausführen. Für die Arterien läßt sich der Einfluß heftiger Exspirationen auf die Propulsion des Blutes auch schon ganz äußerlich dadurch führen, daß

man während heftigem Aushusten den Puls befühlt, wobei man jedesmal unabhängig von den Herzschlägen jedem Ausstoßen der Luft entsprechende Anschwellungen und plötzliche Spannungen der Arterien bemerken wird. Hieher gehören auch die den Thoraxbewegungen synchronischen Erhebungen und Senkungen des Gehirns, die besonders während des Schreiens und anderer heftigen Anstrengungen des Thieres deutlich sichtbar werden. Auch am Rückenmark hat *Magendie* solche Bewegungen bemerkt, und es ist anzunehmen, daß sie allen weichen Theilen mehr oder weniger durch die Arterien mitgetheilt werden.

8) Endlich muß hier noch ein Phänomen erwähnt werden, welches
671 so lange die Physiologen der alten Welt irre geleitet, und die richtige Ansicht über den Lauf des Blutes anfgehalten hat; es ist die in den meisten Fällen vorkommende Leere der Arterien nach dem Tode. Sie hängt offenbar mit dem auch nach dem Tode fortwirkenden Tonus der Arterien zusammen, wodurch die ganze Blutmasse allmählig in das Venensystem hinübergetrieben wird, und mit dem durch die elastische Contraction entstehenden leeren Raum im Thorax, wodurch gleichfalls eine Anhäufung des Blutes hier erfolgt. Beide Ansichten haben *Carson* und *Parry* durch Experimente zu erläutern gesucht. Es scheinen jedoch noch mehrere Erfahrungsmomente zu fehlen, um die Sache ganz aufs Reine zu bringen.

c) Die wichtigsten Data zur Ergründung des Krieslaufs, liefert die anatomische und physiologische Betrachtung des Herzens.

1) Der Bau des Herzens, seine Höhlen, Klappen und sein Zusammenhang mit den Gefäßstämmen zeigt offenbar den Weg, welchen das von den Hohlvenen herbeifließende Blut nothwendig nehmen muß. Wenn es aus der rechten Vorkammer in die rechte Herzkammer gelangt ist, wird ihm der Rückweg durch die dreizipflige Klappe größtentheils verwehrt, und der Fortgang ist nur nach der Lungenarterie vollkommen offen. Auf ähnliche Weise findet das durch die Lungenvenen zur linken Vorkammer strömende Blut den Eingang in die linke Herzkammer frei, dessen Rückkehr sich die zweizipflige Klappe entgegensetzt und nur nach der Aorta zu den weitern Forttrieb gestattet. Die Aorta sowohl als die Lungenarterie haben an ihrer Einmündung ins Herz die mondförmigen Klappen, welche den Rückfluß des Blutes aus den Arterienstämmen in die Herzkammern verwehren. So ist dem Laufe des Blutes die Richtung schon durch den organischen Bau des Herzens vorherbestimmt, und es hätte die bloße Betrachtung dieses Mechanismus auf die wahre Erkenntniß des Kreislauf des Blutes von jeher führen können, obgleich sie erst so spät durch *Harvey* ins volle Licht gesetzt wurde. Bei der Erklärung des Blutlaufs im Fötus, sind wir fast einzig auf die anatomische Betrachtung hingewiesen.

672 2) Wichtig ist ferner die Abmessung des Raums der Herzhöhlen und ihrer Verhältnisse. Nach Untersuchungen an Herzen nach dem Tode, hat man zwar einen bedeutenden Unterschied in der Capacität beider

Herzkammern gefunden, indem nach *Haller* beim Erwachsenen nicht selten die rechte vierundzwanzig, die linke kaum neun Drachmen Wasser zu fassen vermag; es ist jedoch wahrscheinlicher, daß dieser Unterschied im Leben sich größtentheils ausgleiche, indem die gewölbte Wand der linken Herzkammer die rechte auf einen ziemlich seichten Raum beschränkt, der freilich im todten Zustande eine Erweiterung nach allen Dimensionen zuläßt. Aeltere Physiologen haben diesen Satz vorzüglich darum vertheidigt, weil sonst eine Störung im Blutumlauf erfolgen würde; dieser wird jedoch dadurch vorgebeugt, daß ein Theil des Blutes durch die dreizipfligen Klappen, welche die Mündung zwischen ihrer Vor- und Herzkammer nicht vollkommen verschließen, einen Rückfluß findet. Noch unbestimmter sind die Angaben über die Raumverhältnisse der Vorkammern; sie scheinen auch weniger wichtig, da ihre Höhle weder nach den Hohlvenen noch nach den Kammern vollkommen abgeschlossen ist und daher dem Blute freien Spielraum gewährt.

3) Daß dem Herzen die eigentliche Muskelreizbarkeit zukomme, beweisen zahlreiche Beobachtungen und Versuche. Unmittelbare Reizversuche durch Berührungen, mechanische Läsionen, Wärme und Kälte, Lufteinblasen, durch chemische Agentien u. s. w., zeigten theils partielle theils allgemeine Contractionen. Durch Vermittlung der Herznerven und der Centraltheile des Nervensystems angewandte mechanische und chemische Reize, gaben keine genügende Resultate; dagegen zeigte sich der galvanische Einfluß nach *Humboldt's*, *Aldini's*, *Wedemeyer's* und andern Versuchen entschieden wirksam. Obgleich *Le Gallois's* und *Wilson Philipp's* Versuche die Wichtigkeit des Rückenmarks und des Hirns für die Herzthätigkeit außer Zweifel setzten, so ist doch die, auch nach der Trennung vom übrigen Körper, selbst nach ausgeleertem Blute, fortgesetzte Pulsationen desselben ein hinlänglicher Beweis einer größern Selbstständigkeit seines irritablen Lebens, wodurch ältere Physiologen verleitet wurden, ihm eigene Nerven und Nervenwirkung abzusprechen. |
Damit hängt auch seine Eigenschaft zusammen in dem organischen Ver- 673
bande als primum movens und ultimum moriens zu erscheinen. Man kann sich nämlich vorstellen, daß die Natur die Selbstständigkeit des irritablen Lebens, die sonst nur bei den niedersten Organismen allgemein sich vorfindet, gerade bei einem Organ in ausgezeichnetem Grade wieder in Anwendung brachte, weil dessen Lebensfunction am meisten von allen zufälligen Einflüssen unabhängig bleiben mußte, wenn die Totalität des Organismus unter vielfachem äußeren Wechsel ungestört bleiben sollte.

4) Die activen Bewegungen des Herzens hat man, außer den seltnen Fällen, wo sie in pathologischen Zustände beim Menschen äußerlich zu sehen waren, bei Vivisectionen der Thiere, ferner am Vogelembryo und an durchsichtigen Fischchen beobachtet. Bei Säugthieren müssen die Lungen so viel möglich geschont werden, weil sonst das Herz zu bald mit Blut überfüllt wird, und seine Bewegungen unregelmäßig werden; es ist

daher zu rathen, durch künstliches Athemholen den Versuch zu unterstützen, wodurch die Bewegungen des Herzens mehr in die Gewalt des Experimentators gelangen. Zunächst bemerkt man, wie schon erwähnt, eine pendelartige Ortsbewegung des Herzens, ein Vorwärtswerfen desselben gegen die Wand des Thorax, welches theils von den Anfüllungen der Vorkammern, theils von den Streckgungen des Aortenbogens abhängig ist. Man erblickt das Herz, wo es noch in seiner vollen Kraft ist, in so schneller Bewegung, daß es kaum dem Blicke möglich ist, die einzelnen Momente seiner Oscillationen zu unterscheiden, indem es scheint, wie wenn Vorkammern und Ventrikel zugleich sich zusammenzögen. Doch ist dieses bei genauem Aufmerken nicht der Fall und wird mit dem schwächer werdenden Herzschlag immer offenbarer, so daß später mehrere Contractionen der Vorkammern einer einzigen Systole der Kammern vorhergehen. Immer contrahiren sich beide Kammern, gleichzeitig ebenso die beiden Vorkammern. Das Verhältniß der Systole zur Diastole zeigt sich beiderseits wie das eines Vorschlages zum Auftakt, was schon dadurch bedingt zu sein scheint, daß die größere Muskelmasse der Kammern eine ver-
674 hältnißmä|ßig längere Zeit zu ihrer Contraction und Expansion fordert. In Hinsicht der äußern Form bemerkt man eine Verkürzung des Herzens von der Spitze gegen die Basis zu, wobei sich jene zugleich nach rechts krümmt und nach vorne wendet; zugleich runzelt sich die äußere Oberfläche der Quere nach in senkrechter Richtung gegen den Verlauf der Muskelfasern. Die Veränderungen im Innern sind schwer zu bestimmen, da das Oeffnen der Kammern die Struktur zu sehr beeinträchtigt. *Haller* beobachtete hiebei eine Verkürzung der Scheidewand und eine Contraction der Zizenmuskeln, wobei sich die Klappen der venösen Mündung näherten. Die Diastole scheint nicht auf einer activen Expansion, sondern auf einer bloßen Erschlaffung der Muskelfasern zu beruhen, wie im übrigen Muskelsystem, so daß man schon aus diesem Grunde kaum eine Saugkraft des Herzens annehmen dürfte. Dabei verschwinden die Runzeln, die Scheidewand und die Zizenmuskeln verlängern sich und die mit Blut gefüllten Kammern werden rundlich und aufgebläht. Für den Tastsinn erscheint während der Systole das Herz hart, und wenn man es mit der Hand zusammendrückt, strebt es diese gewaltsam zu öffnen. Wenn man die Spitze abgeschnitten und den Finger in die Kammer einbringt, so wird dieser bedeutend zusammengeschnürt. Das ausgeschnittene Herz kann anfangs beträchtliche Lasten bei jeder Systole heben, ja sogar in die Höhe schleudern. Bei diesen Contractionen ziehen sich die Kammern beinahe vollkommen auf sich selbst zusammen. Deutlich zeigt sich dieses an jungen Fisch- und Froschherzen, die wegen ihrer Durchscheinbarkeit bei jeder Systole erblassen. Bei Säugthierherzen ist anzunehmen, daß wegen den Balken- und Zizenmuskeln noch eine kleine vielfach unterbrochene Höhle zurückbleibt, worin das Blut in sich selbst heftig bewegt wird. Bei abnehmender Kraft des Herzens geschieht die Ausleerung seiner Kammern und Vor-

kammern immer unvollkommener, bis endlich beim Tode die rhytmische Bewegung stockt und nur noch wellenförmig unregelmäßige Contractionen auf seiner Oberfläche zu sehen sind. In den meisten Fällen hört die
Bewegung zuerst im linken Ventrikel auf, dann im linken Herzohr, spä- 675
ter im rechten Ventrikel, und endlich im rechten Herzohr. Am schnellsten sah ich alle Bewegungen aufhören, wenn ich die rechte Herzkammer quer durchschnitt, wahrscheinlich weil durch die plötzliche Entleerung des Blutes aller Stützpunkt der Bewegung weggenommen wurde.

5) Ueber die Druckkraft des Herzens hat *Hales* den Grundversuch angestellt, indem er eine mittlere Arterie eines Pferdes mit einer senkrechten Röhre in Verbindung setzte. Das Blut stieg darin bis gegen zehn Fuß über das Niveau des Herzens, bei welcher Höhe es stehen blieb, nur wenige Zolle steigend oder fallend bei jedem Wechsel von Systole und Diastole. Da nun eine Säule Wasser von zwei Fuß Höhe auf einen Quadratzoll mit einer Kraft von einem Pfunde drückt, so war anzunehmen, daß eine Blutsäule von 10 Fuß Höhe auf jeden Quadratzoll der innern Oberfläche des Herzens, einen Druck von etwa vier und einem halben Pfunde ausübte. Dieses Experiment läßt sich nun freilich auf die Druckkraft des menschlichen Herzens nur vermöge einer beiläufigen Schätzung anwenden. Wenn man die Steighöhe des Blutes beiläufig auf acht Schuhe anschlägt und überdies die Trägheit der Blutmasse, die Elasticität der Gefäße und die Reibung berücksichtigt, so würde das Herz mit einer Kraft von etwa sechs Pfunden auf den Zoll wirksam sein, welches mit etwa zehn Quadratzollen innerer Herzoberfläche multiplicirt, sechzig Pfunde Druckkraft betragen möchte. Auffallend stimmt damit der Versuch bei *Haller* zusammen, wonach ein am Ende des Fußes aufgehängtes Gewicht von mehr als 50 Pfunden, bei übereinandergeschlagenen Knieen, durch den bloßen Puls der Kniekehlenarterie noch in Bewegung gesetzt wird. Danach möge man die übertrieben große Angabe *Borelli's* von 180,000 Pfund und die übertrieben kleine *Keil's* von fünf Unzen beurtheilen.

6) Ueber die Geschwindigkeit, womit das Blut aus dem Herzen in die Aorta hervorgetrieben wird, haben wir keine empirischen Data. Indessen läßt sich diese aus andern bekannten Bedingungen beiläufig ermessen. Wenn man annimmt, daß bei jeder Systole des Herzens anderhalb
Unzen Blut aus der Aortenkammer hervorgetrieben werden, also etwa 676
sieben Pfund in der Minute, und wenn man für die Gesammtmasse des Blutes zwanzig Pfund gelten läßt, so würde diese in einer Stunde zwanzigmal umlaufen, indem die ganze Quantität in drei Minuten einmal durch das Herz ginge. Dies würde in der Aorta etwa acht Zoll in der Secunde geben, welche Geschwindigkeit jedoch bei weiteter Verästlung der Arterien und Erweiterung der Gefäßraums abnimmt, so daß in den Haargefäßen kaum ein Zoll auf die Secunde kömmt und in den Venen sich das Blut noch langsamer bewegt.

7) Auch die Phänomene des Herzschlags, welche sowohl am Thorax äußerlich als auch die Bauch- und Gebärmutterwand am Embryo mittelst des Stethoscops wahrnehmbar sind, mögen hier wenigstens in Erinnerung gebracht worden sein.

d) Endlich ist auch das Blut selbst in Beziehung auf den Kreislauf näher zu betrachten, theils insofern es ein selbstthätiges Agens desselben sein soll, theils inwiefern es ein passives Substrat der Thätigkeit des Gefäßsystems ausmacht.

1) Erst in neuerer Zeit hat man dem Blute eine eigene Propulsionskraft zugeschrieben. *Kielmeyer* hat diese Ansicht zuerst in Anregung gebracht. Nach ihm haben *Treviranus*, *Carus, Döllinger, Vend, Oesterreicher, Wedemeyer* mit theoretischen und empirischen Gründen sie zu beweisen gesucht. Die Beobachtung des Capillarkreislaufs unterm Microscop, die Entwicklung des Gefäßsystems im bebrüteten Ei, die Erscheinungen des Kreislaufs bei den niedern Thierklassen, die Säftebewegungen in den Pflanzen u. s. w. machten die Naturforscher mehr oder weniger geneigt zur Annahme dieser Ansicht. Schon *Casp. Fr. Wolf* hat zur Erklärung der organischen Bildungsgesetze eine eigene vis essentialis als Anziehungskraft in den Säften angenommen. Eine solche scheint wenigstens im Capillargefäßsystem unter dem Einfluß des Nervensystems und der reproductiven Functionen Statt zu finden. Daher der Einfluß der Affecte, der Lebenszustände, der Se- und Excretionen, der Entzündungen und Afterbildungen auf den capillaren Blutlauf. Es folgt jedoch daraus
677 nicht, daß von solchen kleinen partiellen Bewegungen der gesammte Blutumlauf bedingt sein sollte. Daß der vitale Charakter des Blutes, seine durch die Respiration bedingte Begeistung, auf die Erregung und Unterhaltung des Kreislaufs wesentlich einfließe, zeigt seine schnelle Unterbrechung bei Erschütterungen des Gehirns und bei Störungen der Respiration. Es läßt sich daraus jedoch nicht folgern, daß das Blut selbst das Umlaufende sei, sondern daß es als ein thätiges Erregungsmittel des Kreislauf betrachtet werden müsse. Die galvanischen Bewegungen während der Zersetzung von Flüssigkeiten, hat *Reuß* in Moskau zuerst auf die Bewegung des Blutes angewendet. Diese chemische Thätigkeit, wenn auch unter vitaler Modification, bildet gewiß auch einen Moment im Blutkreislauf, obgleich es nicht sobald gelingen dürfte, ihr Dasein direct zu beweisen.

2) Die physischen Eigenschaften des Blutes, dessen specifische Schwere, Zähigkeit, Adhäsion, Expansibilität, Flüssigkeit, Gerinnbarkeit, Wärmecapacität (siehe Blut), seine Quantität, Qxydation u. s. w. sind eben so viele concurrirende Bedingungen zum Gesammtphänomen des Kreislaufs; es möchte jedoch schwer werden, sie alle bei der theoretischen Auffassung desselben mit mathematischer Strenge in Rechnung zu bringen, was wohl noch spätern Zeiten vorbehalten sein mag.

B) Theorie des Blutkreislaufs. Jede physiologische Betrachtung muß, wie die Natur selbst, welche in dem organischen Producte alle Existenz- und Thätigkeitsformen des Universums vereinigt, vielseitig sein. Es giebt keine rein biologische Auffassung des Lebendigen, indem das Leben selbst alle Arten materieller Existenz voraussetzt und ihre Begriffe nothwendig in alle Erörterungen mit eingehen müssen. Wir betrachten also hier den Kreislauf sowohl nach seinen vitalen, als nach seinen physicalischen und chemischen Momenten.

a) Das Leben tritt zuerst bildend auf, dann unter der Form der Irritabilität und Sensibilität. Wir gehen also zur Erforschung dieser drei Lebensformen in der Function des Kreislaufs.

1) In der ersten Entwicklung des Thierembryo ensteht der Kreis- 078
lauf zugleich mit der Scheidung des Festen und Flüssigen aus dem Mittelzustande des Schleim- und Gallertartigen, worin schon ursprünglich organische Molekeln als das erste Bewegliche zu unterscheiden sind. Dieser Vorgang findet zuerst Statt in den sich peripherisch verbreitenden Membranen des Keimblatts. Indem dieses zwischen dem Eiweiß und dem Dotter einen gleichmäßigen Druck erleidet und auch in sich selbst nach der Breitendimension cohärirt, werden die frei werdenden Antheile der Flüssigkeit in sich verzweigenden, und mit einander anastomosirenden Strömchen gegen die Peripherie getrieben, wo sie sich zu einem Venenkreis, und im Centrum zu einer Gefäßhöhle dem Herzen vereinigen. Indem die Flüssigkeit fortwährend sich vermehrt und die neugebildeten Wände der organischen Masse sich consolidiren und ihr widerstehen, wird ein Kreislauf von der Peripherie zum Centrum und umgekehrt herbeigeführt, der bald durch die erwachende Irritabilität des Herzenz geregelt und bleibend wird. Dieser zuerst nur äußere Kreislauf verzweigt sich allmählig auch in der zarten Masse des Fötus, wo wahrscheinlich allenthalben in der gallertigen Substanz, die immer vorausgebildet ist, das sich abscheidende Flüssige seine Wege bahnt, bis es sich mit dem schon vorhandenen Kreislauf verbindet. Wenn anfangs zwischen dem Gefäßkreis und dem Herzen keine sichtbare Verbindung erscheint, so ist es wohl der Kleinheit der Gefäßkanälchen und ihrem bloß serösen körnerlosen Inhalt zuzuschreiben. Die weitere Entwicklung des Gefäßsystems mag in allen neu sich bildenden Theilen auf ähnliche Weise durch das ganze Leben stattfinden. In diesem Sinne haben die neueren Morphologen den Bildungsproceß des Blutsystems, theils wirklich beobachtet theils speculativ dargestellt. Es ist keine geringe Aufgabe, den Gegenstand ohne imaginative Vermittlung durchaus auf sinnlichem Wege zu erforschen, und es wird wohl noch eine lange Zeit bedürfen, bis die in der Natur ununterbrochen fortgehenden Glieder dieses Processes wenigstens den Hauptmomenten nach dargestellt sein werden.

2) Wenn es gleich scheint, wie wenn der Kreislauf in der Peripherie
des Gefäßkreises seinen Anfang nehme, so zeigt sich doch nur in dem 079

anfänglichen Herzschlauche eine eigentliche Irritabilitätsbewegung, und
zwar erst nachdem die Grundlage des Rückenmarks und des Gehirns
gebildet ist. Vom eigentlichen Nerven ist jedoch anfangs noch keine Spur,
und man muß entweder eine Nervenwirkung in distans annehmen, oder
dem Herzen eine selbstständige Irritabilität zuschreiben, wie wir dies bei
den Polypen, Infusorien und den meisten Entozoen annehmen müssen.
Merkwürdig ist die Wirkung der Wärme auf die Irritabilität des anfäng-
lichen punctum saliens im Hühnerembryo, indem dieses lange Zeit, so oft
es in Stillstand geräth, durch gelindes Anhauchen wieder zu Pulsationen
erregt werden kann. Später nimmt das Gehirn durch Vermittlung des
vagus und des sympathicus auch vom Herzen Besitz, jedoch immer nur
mehr auf sympathetischem als auf direktem Wege, indem seine Bewegungen
durchaus der Willkür entzogen sind. Denn wo es den Schein hatte, wie
wenn sie durch Willkür beschleunigt oder retardirt wurden, konnte es nur
durch Vermittlung der Respiration oder durch freiwillige Erregung
affectueller Gefühle hervorgebracht werden. Das letztere Mittel kenne
ich selbst aus eigener subjectiver Erfahrung. Man muß hiebei seine
Willenskraft nach den Bewegungsorganen richten, indem man den Mo-
ment erregt, der einer heftigen Bewegung unmittelbar vorhergeht. Man
wird sogleich eine eigene Rührung in der Herzgegend und eine Verschnel-
lerung des Pulses bemerken, die jedoch nur kurz dauert, weil man jenen
Zustand nicht lange erhalten kann. Wahrscheinlich steht das Herz, da die
Bewegungen auf den Kreislauf einwirken und es ihnen durch Lieferung
des Materials sowohl zu Hülfe kommen, als auch bei heftigeren Anstren-
gungen Widerstand leisten muß, in einer sympathischen Association mit
dem willkürlichen Muskelsystem. Die Verlangsamung erreicht man, wenn
es gelingt ein lebhaftes Ekelgefühl freiwillig bei sich selbst zu erregen.
Bei hypochondrisch Gestimmten mag dieses auch durch halbfreiwillige
Erregung trauriger und sonst deprimirender Affecte erfolgen. Wenn
gleich der Erfolg der Bewegungen, welche in dem gesammten Apparat
des Kreislaufs Statt haben, größtentheils nach mechanischen und hydro-
680 dynamischen Gesetzen erklärbar ist, so gehen doch ihre Grundkräfte aus
dem Leben hervor. Das Herz ist ein Hohlmuskel und hat alle wesentlichen
Eigenschaften mit andern Muskeln des organischen Lebens gemein, nur
daß es vermöge seiner Masse kraftvoller und plötzlicher wirkt, und zu-
folge der immer erneurten schnellen Anfüllung und Entleerung in im-
merwährenden rhythmischen Oscillationen begriffen ist. Diese Eigen-
schaften werden klarer, wenn man sie mit einem ähnlichen Hohlmuskel,
der aber vermöge seiner Function in andern Verhältnissen steht, ver-
gleichen will. Das Gefäßsystem selbst läßt sich theils als Hohlsehne be-
trachten, theils hat es vieles mit den Ausführungsgängen der Drüsen ge-
mein. Dieser Aehnlichkeit der Function sind auch seine Struktur und
seine Elasticität und lebendige Contractilität entsprechend. Die Irritabili-

tät der Haargefäße ist bei allen bisherigen Bemühungen noch nicht auf directem Wege entschieden.

3) So wie jede Function die Grundqualitäten des Lebens mehr oder weniger zu Hülfe nimmt, so wird auch die Sensibilität in die Sphäre des Kreislaufs gezogen, jedoch in einem sehr untergeordneten Grade, weil diese Function den regellosen Actionen des animalen Lebens entzogen sein mußte. Das Herz und die Gefäße nehmen im normalen Zustande nur jene sehr dunkle Sensibilität in Anspruch, die man auch bei den übrigen Brust- und Baucheingeweiden beinahe nur hypothetisch annimmt, als deren Organe man die Nervenknoten und deren Geflechte betrachtet, und die nur in krankhaften Zuständen zu einem höheren lebensstörenden Grade sich erhebt, wo sie dann auf das irritable Leben rückwirkend die Zwecke der heilenden Naturkraft fördert, oder die Zerstörung des Organismus beschleunigt. Diese Sensibilität läßt sich bei Versuchen an Thieren nur sehr indirekt betrachten, und wir sind zu ihrer näheren Ergründung nur auf feine autognostische Wahrnehmungen bei Affecten und bei Krankheiten des Gefäßsystems angewiesen. Schon die von der verschiedenen Blutmenge abhängende Anfüllung der Gefäße ist von verschiedenem Allgemeingefühl begleitet, welches bei langsamer oder schneller Entleerung durch alle Zwischengrade des Schwächegefühls bis in Ohnmacht übergeht. Bei krankhaft erhöhter Empfindlichkeit im ganzen Körper, besonders bei entzündlichen schmerzhaften Affectionen des Darmkanals, werden die Pulsationen des Kreislaufs allenthalben, besonders aber an den nervenreichen Extremitäten empfunden. Auch für das Gehör ist er als ein dumpfes Brausen vernehmbar, wenn man beide Ohren mit den flachen Händen bedeckt. Man kann, wie *Steinbuch* zuerst beschrieben, auch eine kleine Parthie des capillären Kreislaufs im Auge sichtbar machen, wenn man dieses gegen den lichten Himmel gewendet hält, und oberhalb des äußern Augenwinkels den Augapfel mit dem Finger leise mit allmähliger Verstärkung drückt, bis die Reihen Blutkügelchen in absatzweise fortrückender Bewegung paternosterförmig sichtbar werden.

4) Ob dem Blute selbst eine Tendenz zu irritabler Contraction zugeschrieben werden könne, wie manche sogar durch Beobachtungen erweisen wollten, ist kaum zu entscheiden, da seine contractiven Bewegungen innerhalb des Gefäßraums von denen der Gefäßwände selbst nicht zu trennen wären, und die Oscillationen und Coagulationen nach Ausfluß desselben einer ganz andern Klasse von Phänomenen angehören. Es ist für die Phantasie ungemein verführerisch, dem Blute eine selbstständige Bewegung beizumessen, weil es unserer Sympathie mit diesem uns so nahen Elemente vielmehr zusagt, als wenn wir es blos auf passive Weise durch hydraulische Vorrichtung umtreiben lassen. Man möchte gern letztere nur als eine Nebenhülfe betrachten, und doch sind ihre Kräfte gerade von hinreichender Größe, so daß es überflüssig scheint, noch andere hypothetische neben diesen wirklichen anzunehmen. Eine

Schwierigkeit machen hier immer die zahlreich beobachteten Fälle von herzlosen Mißgeburten, in denen doch ein Blutumlauf vermöge der Communication mit dem Mutterkuchen stattfinden mußte, und man ist gedrungen anzunehmen, daß im Blute schon vermöge der vielen Bildungsprocesse, wozu es in dem Parenchym der Organe theils zur Pro- und Reproduction, theils für die vielen Se- und Excretionen dienen muß, ein eigener Andrang nach der Peripherie und Rückgang zum Centrum vorhanden ist, obgleich daraus nicht folgt, daß diese secundäre Bewegung, die zwar allgemein und ununterbrochen, aber für sich selbst sehr leise und schwach sein möchte, das einzige Movens des Blutkreislaufs sein könne. Dasselbe gilt von andern Bewegungsarten, als die der Capillarität, der Nervenirritation, der chemischen oder galvanischen Anziehung, der Wärmeexpansion, dem äußern Druck der Athmosphäre etc., die alle als concurrirende Momente des Kreislaufs vorhanden sein können, ohne daß die hydraulische Action des Herzens und der Gefäße entbehrlich wäre.

b) Wenn daher heutzutage die ältere physiologische Theorie, die überall so viel lebendige Kräfte annahm, als ihr gerade zur Erklärung des Blutumlaufs nöthig schienen, gegen eine exacte physikalische in den Hintergrund tritt, die überall nur auf empirisch constatirte Thatsachen und Kräfte ihre Begriffe baut, so ist dies als ein wahrer Fortschritt in der Behandlung der Wissenschaft zu betrachten, besonders wenn man dabei nicht einseitig die eigentlich vitalen Seiten des Gegenstandes außer Acht läßt.

1) Wenn wir den Blutkreislauf unter dem Begriff eines hydrostatischen Apparats auffassen, so ist uns die Betrachtung des Mechanismus des Herzenz das Erste und Wichtigste. Dieses besteht aus zweien von einer und derselben Muskelmasse gebildeten Blutbehältern, den Kammern, deren Wände, statt daß im Stiefel der gewöhnlichen Druckpumpe nur die einzige Wand des Kolbens beweglich ist, allesamt von allen Seiten gegen den innern Raum sich bewegen und ihn bis auf einen geringen Rest verkleinern. In diese Räume wird aus den damit zusammenhängenden Vorkammern das Blut ergossen, die es wieder am rechten Herzen aus den beiden Hohlvenen und aus der Kranzvene des Herzens empfangen, wohin es durch diese Gefäße theils durch den Andrang von den Arterien aus, theils durch den tonischen Druck der Gefäßwände, durch den Druck der äußern Atmosphäre und den übrigen geringern Motiven der Blutbewegung getrieben wird. Der Trieb des Blutes aus den Lungenvenen in die linke Vorkammer wird überdies durch die eigene Elasticität der Lungen, und durch den Druck sowohl der Lungen als des Thorax befördert. |
683 Dieser Drang vom Venensystem aus füllt nicht nur die Vorkammern, sondern auch zum Theil die in Diastole begriffenen Herzkammern, deren Füllung nur noch durch die gleichzeitige Systole der beiden Vorkammern

vollendet wird, wobei die eigentlichen Herzohren, vermöge ihrer Structur, dem Blutstrome noch eine besondere Determination nach der Höhle der Ventrikeln geben, indeß ein Theil derselben bei der Conctraction der Sinus durch die offenen Mündungen in die Venenstämme zurücktritt, und selbst die thebesische Klappe ist in den meisten Fällen nicht geeignet, einen theilweisen Rückdrang des Blutes zu verhindern. Da hier die Kraft des Blutstroms schon größtentheils in den zuführenden Gefäßen gegeben ist, so bedürfen die muskulösen Wände der Vorkammern gerade nur so viel Kraft, als nöthig ist, um die Kammern vollends zu füllen, und so durch den dadurch herbeigeführten Stoß und Reiz zu plötzlicher, gleichfalls combinirter Contraction zu bestimmen. Die Räume der Vorkammern entsprechen nicht denen der Herzkammern, weil sie eben nicht die Bestimmung haben ihnen alles Blut zu liefern, welches nur dann Statt finden müßte, wenn sie gegen die Gefäße und die Kammern durch angemessene Klappen vollkommen abgeschlossen wären. Jede der beiden Herzkammern nimmt etwa anderhalb Unzen Blutes im Mittelmaße in ihre Höhle auf, wenn sie während der Diastole vollkommen erschlafft ist. Weder die Erschlaffung der Vorkammern, noch die der Herzkammern kann eine solche Saugkraft ausüben, um für sich selbst die Bewegung des Blutes in den Venen und ihre eigene Anfüllung zu begründen, vielmehr ist der durch die schon erwähnten Kräfte veranlaßte Trieb des Blutes in diesen Gefäßen größer als die mögliche Wirkung dieser Erschlaffung, und überdies noch geeignet, die Muskelfasern über den Rand ihrer bloßen Erschlaffung auszudehnen und dadurch sie zu erneuerter Contraction neben dem eigenen rhytmischen Contractionstrieb zu reizen. Selbst wenn eine positive Saugkraft der Herzhöhlen angenommen würde, so müßte daraus eine Verschließung der venösen Mündungen, und eine Unmöglichkeit des Kreislaufs abgeleitet werden, wie *Arnott* richtig gegen *Carson* und *Barry*
erwiesen hat. Nachdem auf solche Weise die beiden Herzkammern sich 684
gefüllt haben, erfolgt ihre Zusammenziehung. Diese treibt, wie schon früher erwähnt, mit einer Gewalt von etwa sechzig Pfunden einerseits das Blut in die Aorta, andererseits mit geringerer, bisher noch nicht bemessener, Kraft in die Lungenarterie, deren Mündungen den freien Durchgang gestatten, indeß auch ein Theil durch die nicht ganz schließenden Herzklappen in die Sinus wieder zurücktritt. Hiebei erhält auch das Herz den arteriellen Mündungen gegenüber einen Rückstoß, welcher zu seiner Bewegung gegen die vordere Brustwand beitragen muß. Das in die arterielle Höhlung gelangte Blut treibt theils die darin schon vorhandene Blutmasse vorwärts, wodurch ein allgemeines Fortrücken bis in die Capillargefäße, und durch diese hindurch in die Venen bis zu den Vorkammern erfolgt, theils strebt es sich, nach dem Gesetze der Flüssigkeiten, nach allen Seiten auszubreiten, wodurch es gegen die arteriellen Wände drängt und diese zur elastischen und vitalen Gegenwirkung determinirt. Durch diese Reaction würde es während der Diastole in die Herzkammern

zum Theil wieder zurückgestoßen werden, wenn nicht die halbmondförmigen Klappen an ihrer Mündung von dem zurückdrängenden Blute entwickelt und vorgespannt würden, so daß die Lateralkraft der Gefäßwände von neuem zur propulsiven wird und ihre Wirkung continuirlich an den Stoß des Herzens anschließt. Diese Gegenwirkung der Gefäßwände vertritt einigermaßen die Stelle des Windkessels, wodurch der Blutstrom nicht in abgesetzten Stößen, sondern in allmählig in einander übergehenden Wellen von größerer und geringerer Geschwindigkeit im arteriellen Gefäßsystem sich verbreitet. Da einerseits die von der Triebkraft des Herzens gegebene Geschwindigkeit, wegen Reibung der Flüssigkeit und dem sich gegen die Peripherie hin erweiternden Gefäßraume abnimmt, indeß die von der contractilen Gegenwirkung der Wände abhängende in der Gesammtsumme ihrer Wirkung bei weiterer Verästlung der Gefäße zunimmt, so müssen sie im Fortgange des Kreislaufs sich ausgleichen und der Strom des Blutes in den kleinsten Arterien und den Venen gleichförmig werden. Nur erst dann, wenn die Stoßkraft des Herzens so schwach wird, daß sie den Tonus der Gefäße nicht zu überwinden vermag, wird bloß der propulsive Trieb bis in die äußersten Gefäße wirken und hier unter gehörigen Bedingungen an den absetzenden Strömen wahrnehmbar werden. In einem großen Theile des Capillarsystems, wo die Spannung der Gefäßwände mit deren allmähligem Schwinden bis beinahe zur Null herabfällt, den Gesammtinhalt des innern Gefäßraums dagegen bedeutend zunimmt, auch ein Theil der Geschwindigkeit der Blutströmchen durch das wechselseitige Ankämpfen wegen vielfältiger Anastomosen aufgehoben worden und zur Indifferenz gekommen ist, folgen nun die Säfte verschiedenen andern lokalen Bestimmungen in den chemischen, galvanischen, reproductiven Anziehungen, besonders aber den Veränderungen, welche die Se- und Excretionen in einem Theil derselben veranlassen. Der Drang des Blutes nach den letztern ist so groß, daß durch schnelle Depletionen von Se- und Excretionsflüssigkeiten ähnliche Wirkungen hervorgebracht werden, wie bei Aderlässen und andern Blutverlusten. Schon bei längerer Harnverhaltung fühlt man einen Zustand von allgemeiner Plethora im Körper, der durch die Entleerung schnell beseitigt wird. Außer den beiden physischen Grundkräften des Blutlaufs, der Stoßkraft des Herzens und dem Tonus der Gefäße, giebt es noch mehrere, die, besonders im Venensystem, theils befördernd, theils hindernd nicht ohne Einfluß sind. Der äußere Druck der Atmosphäre giebt nothwendig dem im Capillargefäßsystem umkreisenden Blute die Determination nach den innern großen Blutbehältern. Gegen die Arterien hin wird dieses durch den schon vorhandenen Antrieb vom Herzen aus verhindert, höchstens daß dieser dadurch, besonders bei höhern Graden des Drucks, einen geringen Widerstand erleidet; dagegen erfolgt die Wirkung desto ungehinderter nach dem innern Gefäßraum der Venen und wird von ihrer Tonicität unterstützt, deren Totalkraft wegen der großen Menge

der Aeste in der Peripherie größer ist und das Blut in der Richtung nach
den Centralgefäßen fördert. Wenn bei vermindertem atmosphärischen
Druck, beim Ersteigen hoher Berge, oder bei Experimenten mit der Luft-
pumpe, dieser Drang des Blutes nach Innen vermindert wird, so er- 686
folgen leicht Extravasate an Stellen, welche den geringsten Widerstand
leisten, und das Blut dringt aus Mund, Nase, Augen und Ohren hervor.
Durch vermehrten äußeren Druck unter der Taucherglocke, im Wasser,
im Quecksilber, wird es dagegen kräftig nach Innen getrieben und erregt
das Herz zu heftigen Reactionen, und kann sogar apoplektische Anfälle
zur Folge haben. Die Schwere zieht das Blut allenthalben nach dem
tiefsten Puncte hin, und fördert entweder die Bewegung in gleichnamiger
Richtung, oder hindert sie in entgegengesetzter. Einerseits wird also der
Antrieb des arteriellen Blutes nach den Theilen unter dem Herzen etwas
verschnellert und die Rückkehr des venösen nach oben retardirt, anderer-
seits braucht das arterielle Blut eine geringere Triebkraft zum Aufsteigen
und das venöse fließt von selbst nach unten ab; im gleichen Niveau mit
dem Herzen kommen diese Kräfte weniger in Betracht. Die organische
Bildungskraft ist diesem Umstande beim Menschen und besonders bei den
großen Säugthieren durch Verminderung der Gefäßzweige nach unten,
durch Verstärkung ihrer Wände, durch Vermehrung der venösen Klappen
nach Oben, aber durch zarten Bau der Gefäße, Verminderung des atmos-
phärischen Drucks (vermöge der Schädelhöhle), Aufhebung des Tonus
der Venen und Abwesenheit ihrer Klappen etc. entgegengekommen. Ein
anderer Moment der Blutbewegung bildet die Brust- und Bauchpresse.
Ihre Wirkung besteht in einem allseitigen Druck auf das Blut in der
Brust- und Bauchhöhle enthaltenen Eingeweiden, ähnlich dem der Atmos-
phäre, jedoch wandelbar bei den wechselnden Anstrengungen der Respi-
ration und der Bauchpresse. Auch hier trifft der Antrieb besonders das
venöse Blut; dem arteriellen wird blos Widerstand geleistet. In der
Bauchhöhle wird dieser Druck vermehrt durch Anfüllung des Magens
und der Gedärme, und bei verstärkter Bauchpresse während der natür-
lichen Excretionen, ferner beim Anwachsen des Uterus während der
Schwangerschaft, durch welches alles eine partielle Plethora ad spatium
in den Extremitäten und dem Kopfe entsteht. Die saugende Kraft der
Respiration, die *Barry* so hoch angeschlagen hat, kann unmöglich sehr 687
bedeutend sein, da jeder möglicherweise entstehende luftleere Raum
zwischen der Thoraxwand und den Lungen durch die Expansion der letz-
tern eingenommen wird, und somit die Gefäßstämme von Außen immer
beinahe einen gleichen Druck erleiden. Wenn dennoch im Venesystem
bei jedem Ausathmen eine vorübergehende Stauung und Anhäufung er-
folgt, so ist es eben auch als eine durch den verkleinerten Thoraxraum
und die Compression der Lungen und des Herzens, dessen Schlag dann
auch äußerlich stärker vernommen wird, herbeigeführte relative Plethora
zu betrachten. Auch die im Allgemeinen im Vergleich zu den innern

Theilen an der äußern Oberfläche verminderte Temperatur, giebt einen Moment ab zur Sollicitirung des Bluts gegen die Stämme, indem sie die Contraction der kleinsten Gefäße und in höheren Graden durch Verminderung der Hautausdünstung eine theilweise Tendenz zur Ueberfüllung veranlaßt, die sogleich nach dem einzig freien Wege, nach den Venen hin, sich entleert. Dabei ist der Pulsschlag etwas härtlich anzufühlen, der sogleich weich erscheint, sobald durch vermehrte äußere Temperatur die Hautausdünstung frei gemacht worden und die Tension der Faser nachgelassen hat. Aehnliches gilt von den Contractionen und Expansionen, welche fieberhafte Zustände begleiten. Eine allgemeine Expansion des Blutes durch die Wärme, oder durch einen turgor chemicus oder vitalis, muß dieses gleichfalls vorwaltend in der Richtung der Venen gegen das Herz treiben und eine Plethora ad volumen veranlassen.

Noch ein sehr mächtiges Agens auf den Blutumlauf sind die Contractionen und Expansionen der Muskeln. Die Wirkung ihrer Contraction ist um so bedeutender, in je größerer Ausbreitung sie gleichzeitig erfolgt. Durch die Zusammendrückung der venösen sowohl als der arteriellen kleinen Muskelgefäße, wird theils das Blut in die größeren Venenäste getrieben, theils dem arteriellen Forttriebe des Blutes ein Widerstand geleistet, wodurch dieses in verschiedenen Graden im Herzen und den Stammgefäßen sich anhäuft. Die verschnellerte Respiration dient hiebei, wenig-
688 stens zum Theil, zur Herstellung des Gleichgewichts, ebenso die vermehrte Temperatur und die verstärkte Hautausdünstung. Daß die neben den Venen verlaufenden Arterien auf den Blutlauf in ihnen einen Einfluß ausüben sollten, kann nicht ferner zugestanden werden, da der Puls an den Arterien keine äußerliche Veränderung veranlaßt. Noch müssen wir hier der Meinung *Jobson's* erwähnen, der nach seinen Exstirpationsversuchen der Milz bei Hunden, diese für ein Divertikel des Blutes hält, dessen Quantität periodisch durch Aufnahme der Nahrungsstoffe vermehrt wird. Einen ähnlichen Schluß erlauben seine und *Magendie's* Injectionsversuche. Man kann auch, wie bekannt, künstlich bedeutende Derivationen des Blutes selbst bis zu Ohnmachten durch Unterbindung der Extremitäten hervorbringen. Einen geringen Antrieb erhält ein Theil des venösen Blutes gegen das Herz zu, durch den Zufluß der Lymphe mittelst des ductus thoracicus; der Säftetrieb dieses Gefäßes aber ist theils von der immerfort Statt findenden Vermehrung der Flüssigkeit an seinen einsaugenden peripherischen Enden, theils von ähnlichen Bedingungen, wie beim venösen Blutlauf abzuleiten.

Man muß den Kreislauf des Blutes als einen einzigen auffassen, denn erst im Uebergange aus der linken Vorkammer in die linke Herzkammer ist es vollkommen an dieselbe Stelle zurückgekehrt, von welcher es ausgegangen ist. Die Rückkehr in das rechte Herz ist nur scheinbar, indem dieses nur eine Durchgangsstelle des Kreislaufs bildet, der sich im Lungengefäßsystem noch weiter fortsetzt, bis er durch die Lungenvenen

vollends zurückkehrt. Indem man dagegen mehr auf die örtliche Vertheilung der Organe des Kreislaufs Rücksicht nimmt, so kann man wohl das Herz als ein Doppelcentrum eines kleinern Kreislaufs duch die Lungen, und eines großen durch den übrigen Körper betrachten; diese sind überdies durch die entgegengesetzten Verwandlungen des venösen in arterielles, und des arteriellen in venöses Blut ausgezeichnet. Man kann jedoch, gleich dem der Lungen, noch viele andere partielle unvollkommene Kreisläufe im Verfolge des Gefäßsystems unterscheiden, ohne daß sie gerade mit dem Herzen in unmittelbarer Berührung stehen. Der innerste Kreislauf ist der der Kranzgefäße des Herzens selbst. Näher ans (59)
Herz gelagert sind ferner die Kreisläufe des Kopfes und der obern Extremitäten. Ein ganz eigenthümlicher Kreislauf mit zweifacher Expansion und Contraction, zeigt sich in der Bauchhöhle zwischen dem tripus arteriosum und den beiden Gekrösarterien und dem Pfortadersystem andererseits. Ebenso kann man für die Nieren, Hoden und andere mehr individualisirte Organe besondere Kreisläufe annehmen. Diese Annahmen sind für die Theorie insofern von Bedeutung, als in ihnen das arterielle Blut einen kürzern oder längern Umlauf nimmt und also früher oder später zum Herzen wieder zurückkehrt, länger oder kürzer in den größern Zweigen und Stämmen der Gefäße verweilt, und so der Wirkung der Gefäßnerven mehr oder weniger ausgesetzt ist.

c) Außer dem hydrodynamischen Centrum im Herzen hat das Blutsystem noch mehrere andere Centra, die sich auf die verschiedenen Qualitäten seiner materiellen Constitution beziehn. In den Lungen ist das Centrum der Oxydation und der Wärmeerzeugung, im Hirn und Rückenmark gewinnt wahrscheinlich das Blut etwas an nervöser Begeistung, im Darmkanale wird es mit neuem assimilablen Stoff gesättigt, in jedem Secretionsorgane, bei jedem Reproductionsprocesse erleidet es eine entsprechende Modification, die alle nothwendig sind, um seine normale Constitution zu erhalten. Jede dieser Functionen zieht nun periodisch oder continuirlich einen Theil des Blutes nach ihrem Organe, und bringt so auch unabhängig vom Herzen ein Hin- und Herschwanken des Blutlaufs hervor. Die Verdauung, die Menstruation, der orgasmus venereus, der Zustand der Hauttranspiration, das angestrengte Denken, Muskelanstrengung, die Ausübung jeder Function nimmt mehr oder weniger den Zufluß des Blutes in Anspruch: *ubi irritatio ibi affluxus.* Außerdem fixirt sich im Verlauf der Alterperioden der Andrang des Blutes in verschiedenen Regionen; in der Kindheit besonders im Kopfe, indem die Functionen der innern und der äußern Sinne in hohem Grade thätig sind; im Jünglingsalter vorzüglich in den Brustorganen und den Muskeln, indem das irritable Leben seine Reife entgegeneilt, überdieß in den nun erwa- (60)
chenden Geschlechtsorganen. Im Mannesalter zeigt sich ein Gleichgewicht der Functionen; nur pathologisch wird eine größere Congestion nach den Abdominaleingeweiden wahrgenommen. So wie ferner anatomisch eine

größere Entwicklung im Capillargefäßsystem in den früheren Altersperioden angetroffen wird, welches dagegen im höheren Alter immer mehr schwindet und obliterirt, so ist auch der diesen Gefäßen entsprechende Kreislauf dort ausgebreiteter und thätiger als hier. Ein ähnliches Verhältniß zeigen die beiden Geschlechter und die Grundtemperamente, das sanguinische und melancholische. Auch der Zustand des Wachens und des Schlafes sind von einer größern Aufregung oder Beruhigung des Kreislaufs begleitet. Endlich zeigen die excitirenden und deprimirenden Affecte einerseits eine peripherische, andererseits eine centripetale Strömung des Blutes. Der Kreislauf ist überhaupt mit allen übrigen Functionen des Lebens in der innigsten Wechselwirkung. Den reproductiven Processen liefert er den Stoff materieller Verwandlungen; für die sensiblen und irritablen dient das oxydirt Blut als Reiz und als Substrat eigener noch unbekannter Actionen; in ihm selber aber ist ein geheimer wandelnder Lebensgeist, der gleich den Zeugungssäften die höheren realen Lebensäußerungen in der Anlage enthält, und seine Unterordnung unter die Gesetze der Physik darf uns nicht verleiten, es für ein lebloses unorganisches Fluidum zu halten, das man allenfalls durch chemische Künste zu Stande bringen könnte.

d) Ueber die Circulation des Blutes im Embryo existiren wenig directe Versuche, nur Meinungen, die aus der organischen Structur der Theile abgeleitet sind. Für die allererste Entwicklung des Kreislaufs haben wir nur die Analogie mit dem Vogelembryo. Das Herz stellt erst einen einfachen Schlauch dar, in welchem das Blut gleichwie in dem Rückengefäß der Insecten hin und her wogt. Späterhin bildet sich ein einfacher Kreislauf zwischen dem Herzen, welches nur einen Ventrikel und einen Sinus enthält, und zwischen dem Gefäßkreise, der sich über den Dotter ausbreitet; hier ist der Kreislauf noch größtentheils äußerlich.
691 Ferner bildet sich auch ein innerer Kreislauf im Körper des Embryo, der Kreislauf der Darmblase tritt zurück, der des Endochorion (nach *Burdach)* bildet sich weiter aus, nimmt die Hüftnabelgefäße in sich auf und entwickelt sich in Wechselwirkung mit der inneren Wand des Uterus zu den verschiedenen Formen des Fruchtkuchens. Im Innern des Körpers kömmt, besonders nach *Kilian's* Darstellung, ein doppelter Kreislauf zu Stande, der aber auch schon früher von *Treco* u. A. nur mit geringer Modification angenommen wurde. Die untere Hohlvene treibt beim Mangel der Scheidewand und weil die Eustachische Klappe den Strom dahin leitet, das Blut in die linke Vorkammer, von wo aus es in die Aortenkammer, und von da in den obern Aortenstamm geführt wird, der mit einem durch die Circulation im Fruchtkuchen mehr oxydirten Blute die in vorwaltender Entwicklung begriffenen obern Theile des Körpers versieht. Die obere Hohlvene führt das Blut neben der Eustachischen Klappe durch die rechte Vorkammer in die rechte Herzkammer, die es theils in die noch wenig entwickelte Lungenarterie, dem größten Theile nach aber durch den noch

weit offenen botallischen Gang in den untern Aortenstamm, der bogenförmig zu den untern Theilen des Rumfes geht, übertreibt. In noch früherer Epoche communiciren beide Vorkammern vollkommen mit einander, treiben das Blut in die gleichfalls durch die bei noch nicht vollkommen geschlossener Scheidewand communicirenden Kammern, von wo aus es durch den beiden gemeinsamen bulbus aorticus in die (nach *Rathke* und *von Baer)* den Kiemengefäßen analogen Arterienbogen getrieben wird. Gegen die Zeit der Geburt hin verengt sich der botallische Gang, die Lungenarterie erweitert sich, die Fruchtkuchengefäße verkümmern, und mit der Geburt und dem ersten Athemzuge entsteht der kleine Kreislauf, die beiden Aortencirculationen vereinigen sich zu einer, der botallische Gang schließt sich, die Klappe des eirunden Loches wird durch den Vermehrten Blutandrang vor der linken Vorkammer aus anhaltend geschlossen gehalten und verwächst, seltne Fälle ansgenommen, bald vollständig. Ebenso obliteriren die den Urachus begleitenden Nabelarterien, ebenso die Venen des Nabelstrangs, dessen noch am Körper zurückgebliebene | 692
Theil vertrocknet und abfällt, und den sogenannten Nabel als eine Narbe zurückläßt.

e) Die Erforschung des Blutkreislaufs überhaupt beruht, wie wir gesehen haben, größtentheils auf vergleichende Beobachtungen über seine Bedingungen in den verschiedenen Thierklassen, besonders den Säugthieren, die dann mit mehr oder weniger Strenge auf den Menschen angewendet werden. Eine durchgeführte vergleichende Physiologie des Kreislaufs ist, wenn gleich die anatomischen Data sehr reichhaltig sind, noch lange nicht genug vorbereitet, da zu einer tiefern Ergründung des Gegenstandes, besonders auch physicalische Untersuchungen erfordert werden, die bis jetzt noch immer sehr sparsam sich vorfinden. Im Ganzen ist der Bau des Herzens und der Gefäße der Säugthiere dem des Menschen so analog, daß die vorhandenen Abweichungen in der Function wenig Unterschied machen, und theils durch die Größe und die Lebensart begründet sind, theils Annäherungen zu tiefern Entwicklungsstufen abgeben, wie sie auch in der Geschichte des menschlichen Fötus vorkommen. Besonders sind in letzterer Hinsicht die Amphibien-Säugthiere merkwürdig, deren Herz durch seine Breite, durch die angedeutete Doppelheit seiner Spitze, durch die öfter vorkommende Offenheit des eirunden Lochs und des botallischen Gangs, durch die Größe der Eustachischen Klappe ausgezeichnet ist. Aehnliche Verhältnisse finden sich auch in den Taucherthieren, im Seehund, in der Seeotter, im Bieber, woraus hervorgeht, daß ihrem Organismus ein weniger arterielles Blut angemessen ist. Bei einigen hirschartigen Thieren bilden sich am Ursprung der Aorta, in der Scheidewand der Kammern normale Verknöcherungen, deren Bestimmung vielleicht mit den heftigen locomotiven Bewegungen derselben in Beziehung steht. Bei den säugenden Seethieren, z. B. beim Pottfisch, sind ferner die Arterienstämme nach Art der Aneurysmen erweitert, und es finden

sich in den Körperhöhlen große Gefäßgeflechte, die theils zur Aufnahme der größern Blutmenge bestimmt sind, theils zu Behältern bei Beschränkungen der Respiration dienen. Letzeteres gilt, besonders in Hinsicht des
003 Venensystems von vielen Winterschläfern, und unterirdisch leben den Thieren. Auch bildet das bei den meisten Säugthieren vorkommende Wundernetz an der Basis des Gehirns, welches dem Menschen fehlt, einen ausgezeichneten Charakter. Bei den Faulthieren und Loris lösen sich die Arterien der Extremitäten in zahlreiche Geflechte auf, ehe sie sich wieder vereinigen und an die Muskeln vertheilen, was wahrscheinlich mit ihrem Vermögen lange in einer Stellung zu verweilen, und mit ihrer langsamen Muskelbewegung zusammenhängt. — Das Herz der Vögel ist durch seine bedeutende relative Größe, die nach *Tiedemann's* Wägungen $^1/_{40}$ bis $^1/_{122}$ des Körpergewichts ausmachen, durch seine Derbheit und dunkle Röthe ausgezeichnet, welches auf die ansehnliche Energie seiner Wirkung hindeutet, die mit der Ausbildung ihrer Respiration und ihrer unermüdlichen Muskelkraft und stärkern Wärmeerzeugung in Beziehung steht. Die Lungen- sowohl als die Hohlvenen haben bei ihren Mündungen in die Vorkammern eigene Klappen, die den Rückfluß verhindern. Die rechte Kammer, welche um die viel kräftigere linke an ihrer Seite einer Schale herumgelagert ist, hat an ihrer Mündung außer einer kleinern häutigen eine fleischige Klappe, die nach *Blumenbach* das Zurücktreten des Blutes in die Vorkammer kräftig verhindert, damit es in die weniger ausdehnbaren angewachsenen Lungen desto leichter getrieben werde. Einen verwandten Zweck hat wohl die Klappe der Lungenvenen. Eine ähnliche Muskelklappe führt *Rudolphi* bei dem in vieler Hinsicht vogelartigen Schnabelthiere an. Die Wände der Arterien sind verhältnißmäßig dicker und elastischer als bei den Säugthieren, da sie gegen ein stärkeres Herz zu reagiren haben; auch die Venen sind stärker und deutlich fibrös; die Venen der hintern Körperhälfte ergießen sich meist in die Nieren und Leber. Bei den Tauchervögeln ist der untere Hohlvenenstamm besonders weit. Während der Brütezeit entwickelt sich nach *Barkow's* Beobachtungen bei vielen ein oder mehrere Gefäßnetze unter der Haut am Bauche, deren Bestimmung wohl eine vermehrte Zuleitung der Wärme ist. In beiden erwähnten Klassen findet sich bei stärkerer Oxydation des Blutes, eine höhere Wärmeentwicklung und ein kräftigerer
004 Blutumtrieb. Alle diese Momente sind bei den folgenden niedern Klassen, den kaltblütigen Thieren, bedeutend herabgesetzt. Bei den Amphibien ist die Blutmenge viel geringer [nach *Blumenbach* bei Lacerta palustris beinahe nur $^1/_{12}$ des Körpergewichts (beim Menschen $^1/_5$)]. Diesem entspricht auch die verhältnißmäßig geringere Größe des Herzens. Am einfachsten ist es hier bei den Fröschen; es besteht nur aus einer weiten dünnwandigen Vorkammer und einer etwas mäßigen Kammer. Die Aorta theilt sich in zwei Aeste, welche die Speiseröhre umfassen, sich an der Rückgratsäule vereinigen und den Kiemengefäßen der Fische entsprechen. Es finden

sich schon hier eigene Lungenvenen, die abgesondert in die beiden Hohlvenenstämme einmünden; die Nabelvene bleibt offen und communicirt mit den Gefäßen der sogenannten Harnblase, die, nach *Carus,* ein Ueberrest der aus der Bauchhöhle nicht hervorgetretenen Allantois sein soll. Auch hier gehen die Abdominalvenen zum Theil durch die Nieren. Im Herzen der Schildkröten finden sich zwei Vorkammern, und eine einfache bei manchen Arten mit Muskelbündeln vielfach durchsetzte Kammer, worin das oxydirte Lungenblut und das Körpervenenblut sich vermischen. Auch hier bilden die Aortenstämme einen Kranz um die Speiseröhre, und die Venen des Hinterkörpers gehen größtentheils durch Nieren und Leber. Bei den Schlangen und Eidechsen verhält sich Alles auf ähnliche Weise. Mit der verminderten Reizkraft des Blutes ist hier auch der Pulsschlag auf 35—40 vermindert. Noch weniger frequent ist der Pulsschlag bei den Fischen (20—30), womit das verhältnißmäßig noch kleinere Herz, die noch weniger constante Blutwärme, die geringe Blutmenge und Kleinheit der Arterien, und die fast ausschließliche Wasserrespiration übereinstimmt. Das Herz besteht aus einer einfachen Vorkammer und Kammer, die Aorta bildet an ihrem Anfange einen bulbus, der mit doppelten bei Knorpelfischen auch mehrfachen Klappenapparat versehen ist, und aus dem die Kiemenarterien hervorkommen, die nach Oxydirung ihres Blutes in den Kiemenblättern zu einem Stamm der absteigenden Aorta sich vereinigen, die häufig durch einen Knochenkanal der untern Dornfortsätze oder durch einen knorpligen Gang (b. Stör) | nach 905
dem Hintertheile des Körpers geleitet wird. Wahrscheinlich kömmt bei den Fischen der gewiß nicht unbedeutende Druck des Wassers auf die Totaloberfläche der Kiemen, der durch die beim Athmen hervorgebrachte Strömung noch verstärkt wird, der Propulsivkraft der Herzkammern in der Förderung des arteriellen Blutes zu Hülfe; dieser Wasserdruck machte auch zum Theil die elastische Contractilität der Arterienwände entbehrlich. Die Venen haben sehr dünne durchsichtige Wände; die der hintern Körperhälfte bewegen das Blut gleichfalls durch die drüsigen Eingeweide der Bauchhöhle. Wenn zugegeben wird, daß der Wasserdruck auf die Kiemen die in den beiden ersten Klassen nothwendig gewordene Kraft des linken Herzens übernimmt, so kann man allerdings das Fischherz als ein eigentlich rechtes betrachten. Bei den Mollusken geht im Gegensatze mit den Fischen das venöse Blut erst durch die Kiemen, ehe es zum Herzen gelangt, um von da als arterielles im Körper vertheilt zu werden; hier könnte man also von einem ausschließlich linken Herzen sprechen. Die Sepien sind durch zwei Nebenherzen, welche den Blutlauf zwischen den Stämmen der Hohlvenen und den beiden Kiemen vermitteln, ausgezeichnet. In den Anelliden findet sich kein deutliches Herz; die Gefäße scheinen für sich irritabel zu sein; bei den Blutegeln oscillirt das Blut in der Quere langsam von einer Körperseite zur andern. Bei den eigentlichen Entozoen ist, wie in den Pflanzenthieren, kein eigentliches

Gefäßsystem wahrnehmbar. Bei den Insekten, Arachniden und Crustaceen sind zwar Gefäße mit darin umlaufender Flüssigkeit, und ein dem Herzen analoger Muskel, der Zusammenhang zwischen beiden aber noch nicht hinlänglich aufgezeigt worden.

C) Aus der Geschichte des Kreislaufs müssen, wegen seiner Wichtigkeit, wenigstens die Hauptmomente hier abgehandelt werden. Die ältesten Philosophen, davon mehrere zugleich Aerzte waren, sprechen zu allgemein über die Natur des thierischen Lebens, als daß man etwas Bestimmtes über einen so speciellen Gegenstand herausfinden könnte. In den *Hippokrati*schen Schriften findet man keine Spur davon. Unter
606 *Hippocrates* Schülern ist *Praxagoras* von Kos der erste, bei dem man einige Ansichten über den Blutlauf antrifft. Er unterschied Blut- und Schlagadern, letztere als luftführende Gefäße, denen er eine eigene von der des Herzens unterschiedene Schlagkraft zuschreibt. *Aristoteles* scheint diesen Unterschied wegen Anwesenheit des Blutes in beiden Gefäßarten nicht anerkannt zu haben, und giebt den Namen der Arterien blos der Luftröhre und ihren Aesten. Er bedient sich zuerst des Namens Aorta. Alle Blutgefäße sind ihm, wie vor *Praxagoras* φλέβες und er beschreibt ihre Hauptverzweigungen ziemlich richtig. Im Herzen unterschied er drei Kammern. Aus der rechten, der wärmsten, entspringt die große Ader, davon zwei Aeste sich den Lungen vertheilen (Lungenschlagader); aus der mittlern, welche das reinste Blut enthält, entspringt die Aorta. Die Vorkammern scheint er übersehen zu haben. Ueber die Richtung des Blutlaufs findet man keine deutlichen Angaben; wahrscheinlich hielt er sie durchaus für centrifugal, da er dem Blute die Verrichtung der Ernährung zuschreibt. Noch auffallender ist die Verwechslung der nicht hohl sein sollenden Arterienenden mit Sehnen und ihre Verbindung mit Knochen. Bei der Alexandrinischen Schule finden wir die Lehre vom Kreislauf schon bedeutend ausgebildet. Vielleicht ist nur die Mangelhaftigkeit der noch vorhandenen Fragmente Schuld daran, daß wir dem *Erasistratus* und *Herophilus* nicht seine fast der *Harvey*'schen gleichzustellende Kenntniß vom Kreislauf zuschreiben können. Des *Erasistratus* Kenntniß vom Bau des Herzens war beinahe vollständig; *Herophilus* leitete schon den Puls vom Herzen ab, nur hielt er die Arterien gleichfalls für selbstthätig pulsirend, welche falsche Ansicht sich bis in neuere Zeiten fortgepflanzt hat. Es ist kaum zu glauben, daß, da beide mit Vivisectionen, sogar an Menschen, sich beschäftigten, sie den Blutinhalt der Arterien, der auch schon früher bekannt war, übersehen hätten. Wenigstens kannten sie von dem Kreise des Blutes bedeutende Bogen, und es fehlte nur noch ihre völlige Ergänzung zur totalen Circumferenz. Wahrscheinlich war auch ihr Luftgeist ätherischer zu nehmen, und gewiß haben ihre, mehr der Büchergelehrsamkeit ergebenen Nachfolger, in der wahren Ansicht der Sache
607 Rückschritte gethan. Die Anatomie wurde bis auf wenige Ausnahmen von den Aerzten vernachläßigt, und die Physiologie durch Speculation

verwirrt. Erst bei *Galen* findet sich wieder alles und zwar in ausgezeichnetem Maße, was zu einer echten Physiologie des Kreislaufs erfordert wird. Seine Kenntniß des Herzens, seiner Höhlen und Klappen ist beinahe vollständig bis auf die kritische Porosität der Scheidewand; den Klappen legt er auch ganz richtig die Bestimmung bei, den Rücklauf des Blutes aus der Aorta und den Lungenvenen zu verhindern. Das Blut, das er in arterielles und venöses schied, wird durch die Kraft des Herzens in die äußersten Arterien getrieben, geht durch unzählige Anastomosen in die Venen über und theilt diesen von dem in den Lungen empfangenen Lebensgeiste mit. Auch von dem Blutlauf in den Lungen hatte er eine richtige Ansicht, wofür schon die richtige Benennung und Deutung ihrer Gefäße als *φλὲψ ἀρτηριώδης*, und *ἀρτηρία φλεβώδης* sprechen dürfte, wenn es sich auf den Unterschied der Blutarten bezöge. Dennoch scheint *Galen* bei allen diesen Angaben die man aus zerstreuten Stellen gesammelt, zu einer Totalanschauung des Kreislaufs nicht durchgedrungen zu sein, vielweniger daß eine solche ein Gemeingut der wissenschaftlichen Welt seiner Zeit und der folgenden Jahrhunderte geworden wäre. Um so weniger konnte man dem Bischof *Nemesius,* zu einer Zeit, wo *Galen* die fast einzige Quelle alles medicinischen Wissens war, die Entdeckung des Kreislaufs zuschreiben, wie *Almeloveen* und andere Widersacher *Harvey's* gethan haben. Am wenigsten konnte in den folgenden Jahrhunderten arabischer und mönchischer Barbarei eine klare Einsicht in den Blutumlauf erwartet werden, wo selbst die Lehren des Alterthums durch Mißverstand und Aberglauben verdunkelt wurden. Erst als bei allmähliger Restauration der Wissenschaften im vierzehnten und den nächstfolgenden Jahrhunderten die physicalischen Kenntnisse und die Anatomie einen neuen Schwung gewannen, sammelten sich die vorbereitenden Entdeckungen, welche früher oder später zur vollständigen Entdeckung der Gesetze des Blutlaufs führen mußten. Im 16ten Jahrhunderte wurden nicht nur die
Klappen des Herzens und der großen Gefäßstämme durch *Berengar,* 698
Vesal, Fallopia, Aranzi u. A. genau beschrieben und richtig gedeutet, auch in andern Venen hatte schon *Etienne* (1536), *Cannani, Vesal,* besonders aber *Fabricius* in den meisten Körpervenen Klappen entdeckt, wenn gleich letzterer von ihrer wahren Bestimmung keine Ahnung hatte. Auch die Undurchdringlichkeit der Herzscheidewand wurde nun, gegen die Galenisten, durch *Berengar* vermuthet, durch *Vesal* und *Serveto* entschieden; dieser gründete auf die Nothwendigkeit, daß das Blut aus der rechten Kammer durch die Lungen gehen müsse um zur linken Kammer zu gelangen, zuerst eine, wenn gleich noch unvollkommene Darstellung des kleinen Kreislaufs, die sechs Jahre später (1559) *Columbus* noch dreister vortrug, besonders aber *Cesalpini* mit ziemlicher Klarheit entwickelte, bei dem man auch an mehreren Stellen Spuren von einer dunklen Kenntniß des großen Kreislaufs findet. *Vesal, Koyter* u. A. hatten auch schon die von der Respiration abhängige Bewegung des Gehirns be-

obachtet; ihre Deutung konnte jedoch bei Mangel der richtigen Erkenntniß des Kreislaufs noch nicht gelingen. Zur Theorie des Blutlaufs im neugebornen Kinde, wurde das schon von *Galen* gekannte ovale Loch und der arteriöse Kanal, ferner die Vertheilung der Nabelvene von *Vesal, Aranzi* u. A. richtig beschrieben und von *Fabricius* abgebildet, obgleich man über die Bestimmung dieser Theile noch sehr irrige Ansichten hatte. So weit war alles vorbereitet, bis *Wilhelm Harvey,* ein Schüler des *Fabricius,* im J. 1628 mit seinem Werke (De motu cordis et sanguinis) auftrat. Er war von der Erforschung und Vertheilung der Venenklappen ausgegangen, und hatte seine Untersuchungen, die ihn endlich zum Ziele führten, siebzehn Jahre lang (bis 1619) fortgesetzt, von welcher Zeit an er auch die Lehre von dem Kreislauf des Blutes in London öffentlich vortrug. Zu den schon vorgefundenen Gründen für den kleinen Kreislauf fügte er noch den hinzu, daß durch das Aufblasen der Lungen keine Luft in die Lungengefäße übergetrieben werde. Ueberhaupt diente ihm der leichter zu erweisende kleine Kreislauf als Ausgangspunkt für den großen. Ein Hauptgrund der nothwendigen Circulation einer und derselben
600 Blutmasse im Körper, beruhte auf einer beiläufigen Berechnung des in einer Stunde durch das Herz strömenden Blutes, die er auf 83 Pfund und 4 Unzen angiebt, welche Menge nirgendsher von Außen geliefert werden könnte; ein verwandter Grund ist die schnelle Verblutung durch Oeffnung der Arterien. Noch stringenter waren die Unterbindungen der Arterien und Venen, wodurch die Richtung des Blutstroms in den Gefäßen erwiesen wurde; dasselbe wurde durch die Disposition der Klappen dargethan. — Nichts beweist deutlicher, daß bis auf *Harvey* der Kreislauf des Blutes unentdeckt war, als gerade die Bestrebung seiner Gegner ihn entweder zu leugnen oder die Priorität dieser Entdeckung zu beweisen. Seine Gegner waren *Primirose, Parisanus, Casp. Hofmann, Vesling, Gassendi, Plempius, Riolan* u. A. Nur leztern hat er durch zwei Gegenschriften zu widerlegen versucht, nachdem er gegen die andern im Bewußtsein der Wahrheit geschwiegen hatte. Noch vor seinem Tode (1657) sah *Harvey* den vollständigen Sieg seiner Lehre und die Gegner nach einander verstummt. Nicht wenig hatte zu ihrer Ausbreitung die *Cartesi*'sche Schule beigetragen, indem den Wirbeln ihres Urhebers ein Kreislauf des Blutes zusagte; noch mehr aber wirkten das Ansehen *Rolfinks,* die gründlichen Untersuchungen des *Waläus, Conrings* Gelehrsamkeit, *Plempius* endlicher Beitritt, *Bartholin's* u. A. Nachfolge für die allgemeine Annahme und Befestigung dieser Lehre.

Wir gehen nun weiter zu den folgenden Entdeckungen, die bis auf unsere Zeiten zur Vervollkommnung der Lehre des Kreislaufs beigetragen hatten.

Noch im Todesjahre *Harvey's* wurde von *Christoph Wren,* dem Stifter der Londoner Societät der Wissenschaften, die Infusion von Arzneimitteln in die Blutgefäße vorgeschlagen, und durch *Boyle, Clarke,*

Henshaw später auch durch *Lower* ausgeführt. Lezterer hat auch die Transfusion an Hunden zuerst vorgenommen. *Denys* und *Emmerez* unternahmen diese Operation zuerst an Menschen. Sie ging nun auch in den übrigen cultivirten Ländern Europas ihre Ronde durch, und wurde endlich nach mehreren unglücklich abgelaufenen Versuchen allenthalben verboten; sie war die erste wichtige Anwendung der Lehre vom Kreis- 700
lauf auf die Praxis. Der thatsächliche, nicht blos hypothetische Uebergang der äußersten Arterienenden in die Venen, der lange nach *Harvey* noch die größte Schwierigkeit in dieser Lehre abgab, wurde endlich im Jahre 1661 durch *Malpighi's* microscopische Untersuchungen an der Lunge und dem Gekröse der Frösche erwiesen. Doch wurde diese Kenntniß theils nur wenig verbreitet, theils noch bezweifelt, bis es *Ant. van Leeuwenhoek,* einem Künstler in Delft, im J. 1690 mit seinem verbesserten Microscope gelangt, den feinsten Uebergang des Blutes in den äußersten Gefäßenden öffentlich zu demonstrieren; seine Beobachtungen führten ihn zur Annahme der Durchschwitzung in den Gefäßhäuten; auch war er der Erste, der nach *Malpighi* die Blutkügelchen gesehen, und nun auch deutlich beschreiben konnte.

Seitdem das Herz wieder zum einzigen Motor der Blutbewegung geworden, wurde nun seine Struktur durch lange Zeit ein Gegenstand der sorgfältigsten Untersuchung. *Nicolaus Stenonis* legte zuerst mit *Borelli* (1663) unwidersprechlich seine muskulöse Natur dar, da es im Alterthum allgemein für parenchymatös gehalten wurde; jedoch mußte erst sechs Jahre später *Richard Lower* die Faserung des Herzens und den Einfluß der Nerven auf seine Thätigkeit vollständig darstellen, was er auch sogleich zur Widerlegung der *Carthesi*'schen Aufwallung des Blutes anwendete. Fernere Entdeckungen über die Structur des Herzens haben wir *Vieussens, Thebesius* und *Winslow* zu verdanken. Für die eigene Lebenskraft des Herzens sprachen auch später *Wepfers* Versuche über die Wirkungen des Schierlings und anderer Gifte. *Wilh. Cole* zeigte zuerst, gegen die bisherige Meinung, daß das arterielle System einen Kegel bilde, dessen Basis am Herzen sei, gerade das umgekehrte Verhalten desselben, woraus er auch richtige Folgerungen für die Secretion ableitete. *Archib. Pitcairn* führte diese Untersuchungen noch sorgfältiger aus, und bewies die abnehmende Schnelligkeit des Blutlaufs vom Centrum zur Peripherie. *Cor. Bellini* wandte diese Lehre auf die Revulsion und Irrivation an. *Steph. Blancard* bediente sich zuerst (1676) der schon früher bekannten 701
Gefäßinjectionen, um den Uebergang des Blutes aus den äußersten Arterien in die Venen zu beweisen. *Christian Joh. Lange* gelang es, durch die Lungenarterie die Lungenbläschen, und vom Uterus aus, den mütterlichen Theil der Placenta zu injiciren. *Will. Cowper* dagegen will auf demselben Wege auch den kindlichen Theil ausgespritzt haben. Die Kunst der Gefäßinjectionen hatte zu Ende des Jahrhunderts *Fr. Ruysch* am weitesten gebracht, und zu gleichen Zwecke angewendet. *Raim. Vieußens* und *Adr.*

Helvetius bemühten sich zuerst, die Existenz neurolymphatischer Gefäße, das ist solcher, die bloße Lymphe ohne Blutkügelchen führen, gleichfalls durch Einspritzungen zu beweisen, und ihre Entdeckung auf die Theorie der Entzündungen anzuwenden.—Nunmehr war es auch Zeit, die ungemein fortgeschrittenen mechanischen Wissenschaften zur Erklärung der äußern Erscheinungen des Lebens zu gebrauchen. Dies that *Jos. Alph. Borelli* (1680), der Stifter der iatromathematischen Schule. Er betrachtet das Herz als ein muskulöses Druckwerk, welches nach seiner Angabe, mit einer relativen Kraft von 180000 Pfund das Blut in die Arterien treibt. Dennoch ist ihm diese ungeheure Kraft wegen der vielerlei Widerstände nicht hinreichend, das Blut in die Venen überzutreiben, und er nimmt noch die Haarröhrchenkraft der kleinsten Gefäße zu Hülfe. Später (1736) hat auch *Steph. Hales* nach hydraulischen Grundsätzen die Lehre vom Blutumlauf bearbeitet, nur ohne Vergleich geringere Zahlen erhalten. Allein *Moulin* stellte zuerst (1687) Untersuchungen an Thieren über die Menge des im Körper enthaltenen Blutes an; seine Schätzung (auf 1/20 des Gesammtgewichts) ist jedoch zu gering ausgefallen; später hat *Haller* diesen Gegenstand gründlicher wieder vorgenommen. *J. Mery's* Lehre über den Kreislauf des Embryo hat durch den hitzigen Streit seiner Gegner *Duverney, Tauvry, Silvestre* u. A. und durch den Antheil der französischen Academie, einige Zeit eine große Celebrität erhalten, obgleich seine Ansicht die Wahrheit nur zum Theile getroffen hat. Später hat *Haller* durch seine Deutung der Eustachischen Klappe *Mery's* Ansicht berichtigt, und *Ludw. Lemery* durch Annahme des Einströmens des |
702 Bluts durch das ovale Loch in die linke Herzkammer beinahe zur Vollendung gebracht. Ein neuer Streit, an dem gleichfalls die französische Academie Antheil nahm, erhob sich in Montpellier zwischen *Ferrein* und *Fizès* über die Gestaltsveränderung bei der Systole und Diastole des Herzens; ersterer vertheidigte die Verkürzung, lezterer die Verlängerung desselben bei der Systole. *Senac's* Werk über die Bewegung des Herzens (1749) war eine glänzende Erscheinung einer noch glänzendern Epoche, die durch *Haller's* Untersuchungen über die Reizbarkeit herbeigeführt wurde. Vor *Haller* hatten schon *Glisson* und später *Gorter* eine von den Lebensgeistern unabhängige Contractilität der organischen Faser angenommen, und zu *Haller's* Zeit trug eine ähnliche Lehre *Fr. Winter* und seine Schule vor. Die mehr abstracte Scheidung der Muskelkraft des Herzens von der Nervenkraft, hat später einen lebhaften anatomischen Streit veranlaßt, den *Behrends* und *Sömmerring* dadurch anregten, indem sie behaupteten, die Nerven gingen blos an die Herzgefäße, ohne sich in die Muskelsubstanz zu verbreiten. Dieses widerlegte besonders *Scarpa*, indem er bewies, daß sich die Organisation des Herzens dem Wesen nach wie die der übrigen Muskeln verhalte. Andere durch *Hallers's* Reizbarkeit erhobene Debatten müssen wir hier übergehen. (Vergl. Irritabilität.) Schon früher hatten *Weitbrecht* und *Whytt* eine eigene Irritabilität der

kleinsten Gefäße angenommen, um die vom Herzen unabhängigen Veränderungen im Blutsystem zu erklären. Diese Lehre wandte *Verschuir* auf die gesammten Arterien an, die bei *Haller* sich blos passiv verhalten sollten, und er fand selbst beim letzteren Beifall. Noch müssen wir aus *Haller's* Zeit *Chr. Fr. Wolfs* erwähnen, der die vollständigste Anatomie der Herzfasern geliefert und so die genauere Erkenntniß ihrer Function gefördert hat; ferner *Fontana's* und *Prochaska's* Verdienste um die Erweiterung der Lehre von der Reizbarkeit des Herzens und der Gefäße. In der neueren Zeit sind nicht mehr so wichtige Fortschritte in der Physiologie des Kreislaufs gemacht worden, indem theils die wesentlichen Entdeckungen schon gemacht waren, theils die Aufmerksamkeit des Geistes nach andern Richtungen hin geleitet wurde. Am meisten blieb 703
die noch immer sehr wichtige Anwendung mathematischer Grundsätze zurück. Die fleißige Bearbeitung der vergleichenden Anatomie lehrte die mannigfaltigsten Formen des Kreislaufs kennen. Die zunehmende Vervollkommnung des Microscops lehrte durch *Spallanzani, Döllinger* u. A. den Kreislauf in den kleinsten Gefäßen immer genauer kennen; ebenso wurde durch dieses Instrument die Gestalt der Blutkügelchen in den verschiedenen Thierklassen näher bestimmt und gemessen. Der Streit über die Reizbarkeit der Arterien und Venen beschäftigt noch immer die Naturforscher, ohne zur Entscheidung gediehen zu sein.

Ein wichtiges Mittel zur Erforschung der Reizbarkeit ist durch den Galvanismus gewonnen. Die von *Zungenbühler* zuerst aufgestellte Saugkraft des Herzens, hat noch wenig Nachfolger gefunden. Besonders eifrig ist der Streit über die Abhängigkeit der Herzbewegung vom Gehirn, Rückenmark und dem übrigen Nervensystem, durch *Legallois* und *Wilson Philip* u. A. geführt worden. Weniger gefördert hat *Willbrand's* Ansicht über den Kreislauf, die mit der Bewegung der Materie in der organischen Metamorphose überhaupt zusammenfällt; größeren Beifall hat für jetzt die Annahme einer spontanen Bewegung des Blutes erhalten.

Litteratur.

Scoperte anatomiche di *Gio. Batista Canani.* Ferrara 1809. (a. *Nic. Zaffarini.*)

Mich. Servetus de trinitatis erroribus. 1531. 4.

Ejusdem Christianismi restitutio. 1553. 8.

Andr. Caesalpini quaestiones peripatheticae. Lugd. 1588. fol.

Hieron. Fabricii opera omnia anatomica. Lips. 1687. fol.

Georg. Harveii exercitatio anatomica de motu cordis et sanguinis in animalibus. Francof. 1628. 4.

Ejusd. secunda et tertia exercitatio de circulatione sanguinis. Roterod. cur. *Zach. Sylvio.* 1649. 12.

Recentiorum disceptationes de motu cordis, sanguinis et chyli in animalibus. Lugd. Bat. 1647.

Joh. Riolani tractatus de motu cordis et ejus circulatione. Par. 1652.

Virorum eruditorum de circulatione sanguinis disceptationes. Lugd. Bat. 1656.

Rich. Loweri tractatus de corde. Amst. 1669. 8.

Joa. Alph. Borelli de motu animalium. Tom. duo. Rom. 1680—81. 4. /
704 *Marc. Malpighii* Opera. Lond. 1686. fol. (ep. de pulm. p. 136).
Ant. ab Leeuwenhoek Opera. Tom. I—IV. Lugd. B. 1722. 4.
Jean Mery nouveau système de la circulation. Paris 1700. 12.
Archib. Pitcairn de circulatione sanguinis in animalibus genitis et non genitis. Lugd. B. 1693.
Ant. Ferrein quaestiones med. duod., pro cathedra regia vacante. Monsp. 1732. 4.
Steph. Hales statical essais containing hemastatiks. Lond. 1733. 4.
Alb. ab Haller Opera minora 1—3. Laus. 1762—68. 4.
Ejusd. El. Physiologiae. c. h.
Verschuir de art. et venarum vi irritabili. Groening. 1766. 4.
Jo. Senac Traité du coeur. 1. 2. Paris 1778. 4.
Rob. Whytt physiological essay, containing an enquiry into the causes which promote the circulation of the fluids in the very small vessels of the animals etc. Edinb. 1755. 12. item Works. Edinb. 1768. 4.
Franc. de Lamure recherches sur la cause de la pulsation des artères, sur les mouvements du cerveau etc. Montp. 1769. 8.
Laz. Spallanzani dissertazioni IV dei fenomeni della circulazione osservati nel giro de'vasi etc. Modena 1737.
Georg Prochaska quaestiones physiologicae quae vires cordis et motum sanguinis per vasa animalis concernunt. Viennae 1778. 8.
Arthaud dissertations sur la dilatation des artères. Paris 1771.
Raph. B. Sabatier Mémoire sur les organes de la circulation du sang du foetus (in s Traité d'anatomie. Par. 1791).
René Mauban Essai sur la circulation du sang. Paris 1803. 8.
S. G. E. Vend die elliptische Blutbahn. Würzb. 1809. 8.
J. Carson an inquiry into the causes of the motion of the blood. Liverpool 1815. 8.
Ign. Döllinger vom Kreislaufe des Bluts. (Denkschr. d. k. Ak. d. W. zu München. VII. Bd.)
G. R. Treviranus Biologie u. s. w. IV. Bd. Gött. 1818.
J. Ch. Wilbrand Physiologie des Menschen. Giesen 1815. 8.
Desselb. Erläuterung der Lehre vom Kreislaufe in den mit Blut versehenen Thieren. Frankf. a. M. 1826. 8.
Zungenbühler Diss. de motu sang. p. venas. (Übersetzt im Archiv d. Med. Chir. u. Pharm. d. Schweizer Ärzte. 3. Heft. Aarau 1817.)
C. H. Parry üb. den arteriellen Puls, übers. v. *Emden.* Hannov. 1817. 8.
Legallois expériences sur le principe de la vie. Par. 1817. 8.
Wilson Philipp the experimental inquiries into the laws of the vital fonctions. Ed. 2. Lond. 1818. 8.
C. Hastings Diss. de vi contractili vasorum. Edinb. 1818. 8.
M. Jäger tractatus de arter. pulsu. Wirceb. 1820. 8.
J. Carson on the cause of the vacuity of the arteries after the death. Med. chir. Transact. Vol. II. 1820.
J. Müller de respiratione foetus. Lips. 1823. 8.
C. Heinr. Schultz d. Lebensproceß im Blute. Berl. 1822. item 1824. /
705 *Ed. Runge* zur Lebens- und Stoffwissenschaft des Thieres u. s.w. Berl. 1824. 8.
Pet. B. Lund Physiolog. Resultate d. Vivisect. neuerer Zeit. Kopenhagen 1825. 8.
Fr. Kilian üb. d. Kreisl. des Blutes im Kinde, welches noch nicht geathmet hat. Carlsr. 1826. 4.
D. Barry Experimental researches on the influence of atmosphaerical pressure upon the blood in the veins. Lond. 1826. 8.
C. G. Carus Entdeckung eines einfachen v. Herzen aus beschleunigten Kreislaufs in den Larven netzflügl. Insecten. Leipz. 1827. 4.
Georg Wedermeyer Untersuchungen üb. d. Kreislauf des Blutes u. s. w. Hannov. 1828. 8.

P—e.

Bd. VIII. — Berlin 1832.

COENAESTHESIS, Gemeingefühl (Gemeinsinn, Gefühlssinn, 116
Körpergefühl, Lebensgefühl), ist die allen Nerven als solchen inhärirende Empfindung, wodurch die Wahrnehmung auf die subjectiven Zustände des Körpers, oder des Lebens überhaupt reflektirt wird. In wiefern bei andern Sinnen die specifische Empfindung zunächst in die objektive Sphäre getrieben wird, bilden sie einen Gegensatz mit dem Gefühlssinn, als dem rein subjectiven. Jedoch ist diese organische Subjektivität wohl zu unterscheiden von der psychischen, davon das Selbstgefühl den niedrigsten, das Selbstbewußtseyn den höchsten Grad ausmacht. Gemein heißt dieses Gefühl, in wiefern es allen Nervengebilden, auch denen der Sinnorgane gemeinsam ist. Am allgemeinsten zeigt sich dieses durch die verschiedenen Arten Schmerz, zu welchem alle speciellen Sinnesempfindungen gesteigert werden können. So wird die Lichtempfindung bei hohen Blendungsgraden schmerzhaft, ebenso der Schall bei heftigen kreischenden Tönen, ähnliches gilt von Geruch- und Geschmacksempfindungen; was an allen diesen überhaupt subjektiv angenehm oder widerlich ist, gehört dem Gemeingefühl an. Noch eine andere Art von Allgemeinheit kömmt dieser Sinnesform zu, welche
auf dem jedesmaligen sympathetischen Ergreifen des gesammten | Nerven- 117
systems beruht, so oft das Gefühl partiell in einem ausgezeichneten Grade gerührt wird. Diese Erregung der Totalität des Gefühls ist eben das, was man als Selbstgefühl unterscheidet, und was die Grundlage sensitiver Subjektivität ausmacht.

Wenn man die unter dem Namen des Gemeinsinns befaßten speciellen Empfindungen betrachtet, so ist hier viel weniger von generischer Einheit zu bemerken, als dies in den höheren Sinnen z. B. bei den Farben, den Tönen, Gerüchen etc. der Fall ist, ja man wäre wohl versucht, wie dies *E. Darwin*, und erst neuerlichst *Recamier* gethan, innerhalb des Gemeingefühls eine Menge specieller organischer Sinne anzunehmen. So wie diese Region der Sensibilität an sich dunkel ist, so ist auch der wissenschaftliche Ausdruck derselben dunkel und unbestimmt geblieben, und wir können kaum mehr, und Geordneteres aufweisen, als im gemeinen Leben darüber bekannt ist.

Im Speciellen können folgende Gefühle unter dem Gemeingefühl befaßt werden:

1) Das Gefühl der Wärme und Kälte. Das Intensionsmaß beider ist relativ und wird durch die eigene Wärme unseres Körpers bestimmt, welche nahe 30° R. durch die organischen Processe sich behauptet. Die Temperatur in der Nähe dieses Grades ist in einer gewissen Breite gemäßigt und fällt durch die Thermometerscale zur Kühlung, Kälte und Frostkälte herab. Ebenso steigt sie über jenen Grad zur Hitze und Brennen hinauf. Beide Extreme gehen in Schmerz über und werden dadurch einander ähnlich; in der Mitte liegen die homogenen angenehmen Temperaturgefühle der

Kühlung und der Erwärmung. Außerdem beruht das Wärmegefühl auf der vorhergegangenen äußern Erwärmung oder Abkühlung des fühlenden Organs; wie wenn man z. B. beide Hände erst in Wasser von extremen Temperaturgraden verschieden temperirt hat, wo sodann Wasser von einem und demselben Temperaturgrade für jede Hand verschieden temperirt erscheinen wird. Da sowohl das Blutsystem als das Nervensystem zur Erzeugung der natürlichen Wärme beitragen, so ist es kein Wunder, daß ihre
118 krankhaften Affectionen auf den Stand des Wärmegefühls Einfluß haben. Dasselbe zeigen excitirende und deprimirende Affecte, vermöge der sie begleitenden organischen Veränderungen.

2) Das Gefühl des veränderten Cohäsionszustandes betrifft gleichfalls zunächst den Gemeinsinn; es geht durch verschiedene Grade des Drucks bis zum schmerzhaften Druck und Continuitätstrennung. Am gewöhnlichsten wird es in der äußern Haut empfunden, trifft aber auch die innere Substanz der Organe, z. B. die Muskeln bei stärkern und anhaltenden Contractionen, die Sehnen, Bänder und Aponeurosen (?) bei Dehnung derselben. Das sogenannte Muskelgefühl ist wahrscheinlich nichts anderes als eine Art dieses Cohäsionsgefühls. Eine specielle Anwendung desselben auf die Anschauung äußerer materieller Cohäsionszustände ist das Tasten, welches also nicht als ein vom Gefühlssinn geschiedener eigener Sinn betrachtet werden kann, sondern bloß als eine höhere Ausbildung desselben. Hieher gehört auch das Gefühl, welches uns über die Schwere und mechanische Widerstandskraft äußerer Gegenstände, so wie über die Schwere und das Gleichgewicht unseres eigenen Körpers Kunde giebt, und es ist überflüssig, einen besondern Bewegungssinn anzunehmen. Das Cohäsionsgefühl, da es allen Sinnorganen, überhaupt allen empfindenden Theilen gemeinschaftlich ist, das zunächst die Veranlassung, das Gemeingefühl, als eigene Sinnesform aufzustellen. Es ist kaum mit Gewißheit zu entscheiden, ob die verschiedenen Arten krankhafter lokaler Schmerzen auf Cohäsionsveränderungen (wie z. B. bei Entzündungen) beruhen mögen, wenigstens haben sie mit der davon abhängenden häufig eine Aehnlichkeit; selbst die Benennungen, die man solchen Modificationen des Schmerzes beilegt, als: stumpf, stechend, drückend, ziehend, schießend, reißend, klopfend, bohrend, schneidend, spannend, nagend etc. deuten auf eine solche Aehnlichkeit hin. Ueber den Ortssinn des Gemeingsfühls, wie er in den verschiedenen Körperorganen sich orientirt, giebt uns die Aussage der Amputirten von Schmerzen in den bereits abgenommenen Gliedern eine merkwürdige Erfahrung.

3) Das Gefühl des Wohl- und Mißbehangens hat noch mehr den
119 Charakter der Allgemeinheit, und tritt entweder für sich als universelles Körpergefühl auf, wie z. B. in den Zuständen der Gesundheit und der Krankheit, oder es gesellt sich als sympathetisches Totalgefühl zu specielleren Empfindungen. Schon die Empfindungen der höheren Sinne können diese Gefühle mehr oder weniger in Anregung bringen; noch öfter gesellen sie sich zu den Rührungen der beiden niederen Sinne; immer begleiten sie die

eigentlich organischen Gefühle; aber auch die sogenannten eigentlichen Seelengefühle sind durch sie körperlich vermittelt, und es würde ohne diese Vermittlung das Gemüthsleben kaum zu unserer Wahrnehmung gelangen.

4) Speciellere Formen des Gemeingefühls sind die Gefühle des Juckens, des Kitzels, der Eßlust, des Gelüstes, des Hungers, des Durstes, jene Gefühle, welche die verschiedenen Excretionen begleiten, das Gefühl der Beklemmung, des Ekels, der Geschlechtslust, ferner die eigenthümlichen Gefühle, welche dem Affecte beigegeben sind, als das der Angst, des Schreckens, des Zorns, des Hasses, des Grolls, des Muthes, der Freude, der Hoffnung, der Liebe. Bei besonders empfindlichen Individuen zeigen sich auch eigenthümliche Umstimmungen des Gemeingefühls bei bevorstehenden Witterungsveränderungen, bei veränderter Beschaffenheit der atmosphärischen Electricität, bei allgemeiner Einwirkung des Lichtes (selbst bei Blinden) in der Nähe von Metall und Wasser (Siderismus), bei Anwesenheit von Thieren (Katzen etc.), gegen welche eine idiosyncratische Antipathie vorhanden ist; selbst die animalisch magnetischen Rapporte u. dgl. mögen hierher zu rechnen sein (vergl. *Magnetismus animalis*). Allgemeiner sind wieder die Gefühle der Kraft, der Schwäche, der Müdigkeit, der Munterkeit, der Schläfrigkeit.

Der Sitz dieser verschiedenen Gefühle ist theils in den peripherischen Enden der Nerven, aber ohne specielle organische Vorrichtung, wie dies bei den eigentlichen Sinnesnerven der Fall ist, theils in den Nervenästen und Geflechten, besonders denen, die aus dem Zusammentreffen des sympathicus und vagus entstehen, theils aber durch sympathetische Vermittlung im gesammten Nervensystem, wodurch sie eben den Charakter der Allgemeinheit erlangen. An ihren besonderen Qualitäten kann man ver- 120
schiedene Intensionsgrade unterscheiden, wodurch sie gleich Tonreihen von dunklen unbestimmten Stufen, zu mittlern und hohen aufsteigen. In den höheren Graden wirken sie bestimmend auf den Trieb ein, wodurch unwillkürliche Bewegungen veranlaßt werden, die theils zur Selbsterhaltung dienen, theils specielle organische Verrichtungen ausführen. In Beziehung aufs psychische Leben sind diese Gefühle der Erinnerung größtentheils entzogen; viele haben einen besondern Einfluß auf die Phantasie, die sie zu lebhafter Imaginirung der ihnen entsprechenden Gegenstände erwecken, ebenso auf das Begehrungsvermögen. Durch Gewohnheit werden sie abgestumpft, aber auch manche durch öftere Wiederholung gesteigert. Lebensalter, Geschlecht, Temperament, Nationalität, Bildungsstufe führen sehr bedeutende Abweichungen in der Stimmung und Artung des Gemeingefühls mit sich.

Litteratur.

Fr. Jos. W. Schröders physikal. Theorie d. Empfindungen etc. Quedlinb. 1764. 8.
Coenaesthesis. Diss. praes. *J. Chr. Reil,* resp. *Fr. Chr. Hübner.* Hall. 1794. 8.
Darwins Zoonomie.
Joh. Georg. Steinbuch, Beitrag zur Physiologie der Sinne. Nürnb. 1811. 8.

Fr. u. *Paula Gruithuisen*, Anthropologie etc. München 1810. 8.
Mich. a *Lenhossek*. Physiologia medicinalis. Pest. 1818. 8. Vol. IV. P—e.

CONTRACTILITAS. Zusammenziehbarkeit, eine Eigenschaft der Materie, wodurch ein Körper aus seinem natürlichen Cohäsionszustand und Rauminhalt in eine größere Raumausdehnung gebracht in den vorigen wieder zurückkehrt; hiebei findet nun entweder eine bloße Gestaltveränderung statt, indem der Körper seine durch Beugung oder Druck abgeänderte Gestalt wieder annimmt, oder eine Raumveränderung, indem er, in einen größern Raum expandirt, auf sein voriges Volumen wieder zurücktritt. Erstere Art kömmt den äußerlich gestalteten harten und festweichen Körpern zu; letztere ist zwar eine allgemeine Eigenschaft der Materie, findet sich aber im ausgezeichneten Grade bei den expansiblen Flüssigkeiten und hängt von der Temperaturveränderung ab.

Außer dieser allgemein-physicalischen Eigenschaft findet sich auch im organischen Reiche die Contractilität in verschiedener Weise; nur hat es hier das Ansehen, wie wenn die Contractilität nicht der materiellen Substanz als solcher angehörte, sondern von eigenen Verhältnissen des Lebens, welche die chemische Constitution der Theile zu bestimmen scheinen, abhängig wäre. Diese lebendige Contractilität hat mit allem Leben die Eigenschaft der aus innerm Grunde erfolgenden Reactivität auf äußere Einwirkungen oder Reize gemein, die unter dieser Form Reizbarkeit, Irritabilität genannt wird. (S. Irritabilität.)

Man kann zwei Classen der organischen Contractilität unterscheiden: die unmittelbare und die vermittelte.

Bei der ersten findet dort Contraction statt, wo der Reiz eingewirkt hat, mit langsamer Verbreitung oder bloß örtlich; sie ist die niedere, steht bloß im Dienste des vegetativen Lebens, und ihr materielles Substrat zeigt keine besondere Struktur, die mit der Richtung und Größe der Bewegung im Verhältniß stünde. Bei der andern Classe zeigt die organische Substanz eine Geschiedenheit in der Struktur und in der Function, indem sie als Muskelfaser und Nervenfaser gebildet ist, davon letztere vorzugsweise das innere receptive und reactive Lebensprincip repräsentirt, erstere das passive Mittel, worin dieses thätig erscheint; ihr materielles Substrat hat daher eine bestimmte Textur, worin die lineare Gestaltung mit paralleler Vervielfältigung vorherrscht, wodurch die Contraction eine bestimmte Richtung und Stärke erhält, die den besonderen organischen Apparaten entsprechend ist; sie dient vorzugsweise den Functionen des animalischen Lebens, der Sensibilität und der Willkür, und kann insofern als die höhere betrachtet werden. Beide Classen sind jedoch in der äußern Natur nicht so geschieden, wie sie die Abstraction zur größern Klarheit der Begriffes geschieden hat, sondern sie zerfallen in mehrere Gruppen, die im organischen Reiche nach den verschiedenen Lebensformen und Zwecken desselben verschieden vertheilt und verbündet sind.

Es lassen sich folgende Arten organischer Contractilität aufstellen:

1) Pflanzencontractilität. Diese zeigt sich am mannigfaltigsten in den Bewegungen der Blumentheile, durch das Schließen und Oeffnen der Kelch- und Kronenblätter, durch Näherung und Entfernung der Stamina vom Pistill, durch Eröffnung der Staubbeutel, durch Entleerung der Pollenkörner, durch Oeffnung und Schließung der Narbe, ferner durch die verschiedenartigsten Bewegungen der Blätter, wie sie bei den verschiedenen Arten der Mimosen, bei Oxalis sensitiva, Dionaea muscipula, Hedysarum gyrans etc. vorkommen; selbst der Umlauf der Säfte in den Pflanzen, die Richtung der Wurzelfasern und Ranken, scheint von contractilen Bewegungen begleitet zu sein.

Es könnte scheinen, daß diese Contractilität bloß eine hygroscopische Erscheinung sei, die von äußern Einflüssen von Feuchtigkeit und Trockenheit der Luft, vom Stande der Wärme abhänge, oder daß sie von dem durch das Licht erregten Vegetationsprocesse bedingt sei; jedoch machen es die Erfahrungen *Bonnets, Hedwigs, Carradoris, G. R. Treviranus* u. A., ferner die neuerlichen Versuche *Göpperts* u. A. über die Wirkungen der Gifte auf Pflanzen wahrscheinlicher, daß ihren Contractionen eine der thierischen analoge Irritabilität zu Grunde liege.

2) Eine eigene Contractilität, die schon mehr an die thierische erinnert, zeigen die Fäden der Oscillatorien und Conferven, durch spiralförmige Krümungen, Schlänglungen, Oscillationen, die bei Wärme und Sonnenlicht beschleunigt, bei Kälte und trübem Wetter verlangsamt werden oder stille stehen. Jedoch haben diese Bewegungen durchaus keine Spontaneität und sind bloß von äußern Einflüssen abhängig. Noch problematischer sind die Bewegungen der Keimkörner und der Molekuln *Brown's*.

3) Auch thierische, nicht muskulöse Gebilde zeigen eine allgemeine Contractilität, die nicht bloß als physicalische Elasticität betrachtet werden darf, und mit den Lebenszuständen genau zusammenhängt. Sie erfolgt nicht mit plötzlichen Contractionen und Expansionen, wie bei den Muskeln, sondern sie äußert sich durch langsame Verkurzung und eben so allmählige Erschlaffung der Theile. Diese Art Contractilität kömmt besonders dem Zellgewebe zu, und allen zusammengesetzten Organen, davon es einen Bestandtheil ausmacht, also auch den Drüsen, und wahrscheinlich auch den Nerven, den serösen, schleimigen und fibrösen Gebilden, ferner der Lederhaut, den Blut- und Lymphgefäßen und den Ausführungsgängen der Drüsen. Auffallend zeigt sie sich in der Lederhaut, bei plötzlichem Wechsel der Temperatur, bei Fieberfrost, und bei deprimirenden Affecten, in der tunica dartos des Hodensacks, in der Iris und am Uterus, welcher beim Menschen im ungeschwängerten Zustande keine deutlichen Muskelfasern zeigt; in den Gefäßen äußert sie sich durch allmählige, ihrer Anfüllung und Entleerung gemäße Ausdehnung und Zusammenziehung; auffallend zeigt sich dieses, wenn die Gefäße theilweise unterbunden und dann angestochen werden, wo sodann das unterbundene Stück die Flüssigkeit mit einem Sprunge hervortreibt, und

sich auf sich selbst zusammenzieht. (Dieses Phänomen ist zum Theil Ursache der Leerheit der Arterien nach dem Tode.) Aehnliche Erscheinungen zeigt die Gallenblase und die Samenbläschen sammt deren Ausführungsgängen, ferner die Harnleiter, die Ausführungsgänge der Speichel- und Thränendrüsen. Diese Bewegungen sind von denen durch Säure, und durch Wirkung des Feuers veranlaßten Zusammenschrumpfungen organischer Gebilde, selbst nach dem Tode, wohl zu unterscheiden, auch ist es nicht hinreichend, sie mit *Haller* durch die bloße physicalische Elasticität zu erklären. *Stahl*, und nach ihm *Whytt*, *Cullen* u. A. nannten diese Art Zusammenziehbarkeit tonus In neuerer Zeit hat besonders *Bichat* genauere Untersuchungen darüber angestellt; er nannte sie die unmerkliche Contractilität, oder auch Zusammenziehbarkeit aus Mangel der Extension und unterschied sie von der Contractilität der Gewebe, die auch nach dem Tode, bis zum Eintritt der Fäulniß zurückbleibt.

4) Eine höhere Stufe organischer Contractilität finden wir in den gallertartigen Thieren, den Infusorien, Polypen, Akalephen, Eingeweidewür-
340 mern, Säugewürmern u. a., bei denen keine eigentlichen Muskelnfasern
aufgezeigt werden können. Die hier vorkommende Irritabilität stellen wir deshalb über die der vorhergehenden Art, weil sie, obgleich nicht mit Nervensubstanz versehen, der Willkür dient, und also unter der Herrschaft der Sensibilität zu stehen scheint.

5) Endlich führen wir die eigentliche Muskelcontractilität als die höchste Gattung auf. Ihr Organ ist nicht nur deutlich gefasert, sondern allenthalben von Nerven durchdrungen und mittelst diesen mit den nervösen Centralmassen in Beziehung. Die Beziehung zeigt sich nun zweifach; erstens durch eine niedere Art des Nervensystems das gangliöse vermittelt, welches nur den vegetativen unwillkürlichen Lebensfunctionen vorsteht; sodann durch Zweige des Cerebralsystems als des eigentlichen Lebensorgans, der Psyche, dem Bewußtsein und den Bestimmungen des freien Willens unterworfen. Das unwillkürliche Muskelsystem, wohin das Herz, der Speisecanal, die Gäbermutter im schwangern Zustande, und die Harnblase gehört, zeigt eine mehr topische Reizbarkeit die zunächst durch den Inhalt der gefäßartigen Gebilde angeregt wird und der unmittelbaren Einwirkung des Cerebralsystems im normalen Zustande entzogen ist. Das willkürliche Muskelsystem ist theils an die verschieneden Apparate der Sinne vertheilt, theils versieht es die Organe der psychischen Aeußerung, Gesicht und Stimmwerkzeuge, theils ist es den productiven und locomotiven Bewegungsorganen zugeeignet; das Zwerchfell und die beiden Endtheile des Darmcanals bilden hier Zwischenglieder.

Der physische Grund der Contractilität überhaupt ist noch unerforscht. Die Annahme von chemischen, oder electrischen Processen in der contrahirten Faser ist bis jetzt nur hypothetisch, und wir müssen immer noch von der Physik weitere Ergründungen erwarten Daß eine wirkliche Cohäsionsveränderung dabei stattfinde, hat besonders *Ermann* deutlich erwiesen. Die

Contractilität wäre also das allgemeine Prinzip der Cohäsion, unter der Herrschaft des individuellen Lebens.

Litteratur.

G. E. Stahl, de motu tonico vitali. Jena 1692. 4.
R. Bichat, allgem. Anatomie. Bd. 1. Abth. 1.
G. R. Treviranus Biologie 5ter Bd. p. 153—317.
Fr. Tiedemann, Physiologie d. Menschen. 1. Bd. Darmst. 1830.

P—e.

CRANIOSCOPIE (von *κρανίον*, Schädel und *σκοπέω*, erspähen), 500
Craniologie, Organologie, Phrenologie (von *φρὴνὸς* Seele, als Sitz des Verstandes, der Empfindung), gewöhnlich *Gall's* Schädellehre, ist die Lehre von der Erkennung besonderer (hypothetischer) Seelenorgane im Gehirn des Menschen und der Thiere, aus bestimmten äußerlich am Schädel bemerkbaren Erhöhungen. Diese Lehre ist ein specieller Zweig der Physiognomik, und wie diese streng empirisch, in wiefern nur auf dem Wege der empirischen Beobachtung die verschiedene Conformation der Menschen- und Thierschädel und deren Zugleichsein mit besondern,
gleichfalls nur empirisch erkennbaren Seeleneigenschaften eruirt wird. 501
Was über diesen Gang der empirischen Untersuchung hinausgeht: die Annahme besonderer Organe im Gehirn, besonderer Sinne und Vermögen der Seele, verliert sich in dem Abgrund der Hypothesen und Speculationen, und darf, wenigstens für jetzt, mit den Thatsachen der Cranioscopie als einer rein empirischen Doctrin nicht verwechselt werden. Obgleich der Urheber dieser Lehre selbst, um ihr einen philosophischen Anstrich zu geben, Metaphysik und Erfahrung auf eine barokke Weise zu einem Ganzen vermengt hat, so sollte man erst wieder die rein empirischen Resultate seiner Forschungen absondern, um auf diese Grundlage weiter vorzuschreiten. Es verhält sich auf ähnliche Weise mit *Lavater's* physiognomischen Erfahrungen; auch hier hat der voreilige Trieb nach Deutung, nach Raisonnement, allenthalben die Fäden consequenter Erfahrung zerrissen, und es nirgends zu durchgeführten objectiven Gattungsanschauungen gelangen lassen, wie es nur nach naturhistorischer Methode möglich ist. Der Grund dieser Beschränktheit liegt größtentheils in der Untrennbarkeit physischer und psychologischer Erfahrung, die sich in den Gegenständen der Physiognomik durchdringen, und davon die letztere noch immer nicht recht von den Einmischungen der Metaphysik getrennt erhalten werden kann. — Da die Cranioscopie noch nicht den Charakter objectiver Wiessenschaft erhalten hat, sondern noch immer nur *Gall's* Schädellehre genannt werden muß, so wird es uns erlaubt sein, den Gegenstand mehr historisch vorzutragen, da die dogmatische Behandlung nur den Gegenständen allgemeiner exacter Wissenschaft zukommen sollte.

Der Urheber der Schädellehre war bekanntlich *Gall (Fried. Jos.),* ein ausgezeichneter Arzt und physiologischer Forscher, geboren zu Tie-

fenbrunn im badischen Oberamte Pforzheim, 9ten März 1758 (starb zu
Montrouge bei Paris 23. Aug. 1828). Er studierte die Medizin in Wien,
und beschäftigte sich da mit ärztlicher Praxis bis zu Ende des vorigen
Jahrhunderts, wo er allmählig mit seiner Schädellehre Aufsehen erregte.
Er hatte schon als Knabe bemerkt, daß einige seiner Mitschüler, die
592 besonders durch hervortretende | Augen ausgezeichnet waren, ihn im
Auswendiglernen übertrafen. Eine ähnliche Beschaffenheit der Augen
hatte er bei mehreren großen Schauspielern bemerkt. Dies führte ihn
später zur Annahme besonderer Gedächtnißorgane des Gehirns in der
Nähe der Augen. Er fing nun an, Thier- und Menschenschädel zu sam-
meln, und ihre Seeleneigenschaften mit besondern auffallenden Erhaben-
heiten an den Schädeln zu vergleichen. So mittelte er allmählig zwanzig,
später noch mehrere eigene Stellen aus, deren Protuberanz oder Einsen-
kung mit dem Uebermaß oder Mangel bestimmter Seelenvermögen ver-
bunden sein sollte. Seine öffentlichen Vorlesungen über diese Lehre wur-
den zwar Anfangs in Wien (1803) wegen Verdacht des Materialismus
untersagt, später jedoch auf Verwendung fremder Gesandten erlaubt,
jedoch nicht für Einheimische, und mit Ausschluß der Frauenzimmer.
Später unternahm *Gall* eine wissenschaftliche Reise in Deutschland, die
zu einer großen Zahl Schriften für und wider seine Lehre Veranlassung
gab (s. am Ende des Artikels), wobei besonders die fatalistischen Conse-
quenzien, die daraus gezogen werden können, manchen Kampf verur-
sachten. In seinen Vorträgen wußte er besonders durch eine gewisse
Naivität des Ausdrucks und durch eine große Zahl merkwürdiger Fälle
und Anekdoten, so wie durch die Vorzeigung seiner reichen Schädelsamm-
lung das Interesse seiner Zuhörer zu erregen. Später ging er nach Paris,
wo er als praktischer Arzt eines ausgezeichneten Rufs genoß. Hier knüpfte
er seine anatomischen Untersuchungen über die Struktur des Gehirns an
seine organologischen Forschungen, die er in Verbindung mit *Spurzheim*
in mündlicher Lehre und durch Schriften betrieb, bis letzterer sich von
ihm trennte und einige nicht wesentliche Veränderungen in der Schädel-
lehre anbrachte. *Gall* hielt in Paris über seine Lehre beinahe durch zwan-
zig Jahre öffentliche Vorträge, die jedesmal sehr zahlreich besucht wur-
den. Auch *Spurzheim* hielt daselbst Vorträge über Craniologie und auch
auf seinen Reisen, sowohl in Deutschland, als auch besonders in Englang
und Schottland. Das Interesse für *Gall's* Lehre hat sich indessen in
Deutschland sehr vermindert; sie ist mehr in das Reich historischer Merk-|
593 würdigkeiten zurückgetreten, ohne wahrhaft reale Resultate für die
Wissenschaft zurückgelassen zu haben. Dafür hat sie in England, in
Schottland, in Nordamerika und auch in Dänemark bedeutende Anhänger
und Verbreiter gefunden, wo auch besondere phrenologische Gesell-
schaften und Schädelsammlungen für ihre weitere Ausbildung und Fest-
haltung sorgen. Es ist jedoch zu erwarten, daß auch dieses vorübergehend
sein wird, wenn es nicht bald einem ausgezeichneten Talente gelingt, sie

an die exakten Naturwissenschaften fester anzuknüpfen. Wahrscheinlich wird dieses nicht früher erfolgen, bis die Physiognomik überhaupt eine mehr wissenschaftliche Gestalt wird angenommen haben.

Wir wollen nun zunächst eine Uebersicht von *Gall's* Lehre mittheilen, theils wie er sie selbst vorgetragen, theils nach den Modificationen, die sein nächster Schüler und Mitarbeiter *Spurzheim* darin angebracht hat.

I. *Gall* bemüthe sich vor allem zu beweisen, daß die moralischen und intellectuellen Vermögen dem Menschen ursprünglich angeboren sind. Das größte Hinderniß der Erkenntniß der Natur des Menschen war bisher nach seiner Meinung, die zu große Isolirung desselben von den andern Geschöpfen und den Gesetzen, denen diese untergeordnet sind. So wie der Mensch das vegetative Leben mit dem Pflanzenreiche gemein hat, so theilt er auch mit den Thieren die thierischen Eigenschaften, erhebt sich aber über diese noch durch besondere moralische und intellectuelle Vermögen. Die bisher angenommenen Kräfte, als: Imagination, Gedächtniß, Verstand, Wille, sind nach seiner Behauptung, allgemeine Qualitäten der Seele, die jedem einzelnen moralischen oder intellectuellen Vermögen zukommen, indem sie durchaus nicht geeignet sind, die Besonderheit irgend eines natürlichen Triebes oder Instinkts, z. B. des Fortpflanzungstriebes, oder irgend eines Talents zu erklären. Solche besondere instinktive Kräfte bringe der Mensch so wie das Thier ursprünglich mit auf die Welt, die dann im Verfolge des Lebens in Wechselwirkung mit der Außenwelt zur Entwickelung kommen. Die äußern Eindrücke seien nicht geeignet, dergleichen Instinkte, Dispositionen, Triebe, Talente, ursprünglich zu schaffen, sondern | nur die bereits vorhandenen Anlagen zur Wirksamkeit 594
zu erwecken, zu entwickeln, oder bei Mangel äußern Anreizes zu unterdrücken. Eben so wenig sei die Aufmerksamkeit im Stande, besondere Triebe zu erzeugen, wie *Helvetius* glaubte, sondern es ist im Gegentheil die Aufmerksamkeit in ihrer besondern Richtung ein Produkt des Instinkts. Dasselbe gelte von der Lust und Unlust, indem diese in ihrer Allgemeinheit keine besondere Seelenthätigkeit hervorrufen können, wenn letztere nicht erst jenen die besondere Bestimmtheit gegeben.

II. Ferner bemüht sich *Gall* zu zeigen, daß die Aeußerung und Ausübung der besonderen Seelenthätigkeiten von der Organisation abhängig sei. a) Die moralischen und intellectuellen Eigenschaften kommen zur Aeußerung, wachsen und vermindern sich nach Maßgabe der Entwickelung, Kräftigung oder Schwächung der ihnen muthmaßlich entsprechenden Organe. b) Ist die Entwickelung dieser Organe abnorm, so kommen auch die ihnen entsprechenden Funktionen zur abnormen Aeußerung, oder sie bleiben unentwickelt, wenn jene nicht zur Entwickelung kamen. Wenn sie dagegen einen hohen Grad der Entwickelung erlangt haben, so ist auch die Ausübung ihrer Funktionen mit Kraft verbunden. c) Daß die Seeleneigenschaften in den beiden Geschlechtern sowohl quantitativ als qualitativ so

verschieden sind, läßt sich nur durch die Besonderheit der Organisation erklären. d) Ein auffallender Beweis dieser Abhängigkeit der Seeleneigenschaften von der Organisation des Gehirns ist ihm besonders, daß sie in verschiedenen Individuen bei gleicher Conformation des Schädels übereinkommen und umgekehrt, ohne Rücksicht auf die Conformität des übrigen Körpers. e) Endlich seien die Fähigkeiten der Seele sehr häufig erblich, eben so seien sie vom Zustande des Wachen und Schlafens, und von krankhaften Affectionen abhängig, also durchaus organisch bedingt.

III. Weiter sucht *Gall* zu beweisen, daß das Gehirn dasjenige Organ sei, worin alle Triebe und Fähigkeiten der Seele ihren Sitz haben. Der Mangel des Gehirns bei niedern Thierklassen, und bei Mißgeburten ist zwar nicht mit Mangel des organischen und niederen thierischen Lebens |
505 verbunden, aber jedesmal mit dem Mangel der höheren thierischen und menschlichen Funktionen der Seele, woraus zunächst zu schließen, daß diese in ihm ihren Sitz haben. Daß bedeutende Verletzungen des Gehirns nicht immer mit Verlust der Seelenfunktionen verbunden sind, läßt sich aus der Symmetrie und Duplicität seiner Theile erklären. Diese Duplicität hindert übrigens durchaus nicht die Einheit des Bewußtseins, wie man sich davon in einem ähnlichen Falle bei den äußeren Sinnen überzeugen kann. Auch wäre es möglich, daß sie, wie die Sinnesorgane in ihrer Thätigkeit mit einander abwechseln, indem der eine Theil ruht, indeß der andere in der Funktion begriffen ist.

IV. Das Gehirn ist aber nach *Gall* nicht blos ein allgemeines Organ des animalischen Lebens, sondern es ist aus eben so vielen Organen zusammengesetzt, als es besondere ursprüngliche Triebe und Anlagen der Seele giebt. Aus der Analogie des Auftretens der verschiedenen Sinnorgane in der Thierreihe läßt sich schon vermuthen, daß dort, wo höhere thierische Kräfte gegeben sind, auch ihnen entsprechende Organe sich bilden müssen. Weiter ist es wahrscheinlich, daß diese Organe im Gehirn sich befinden, als dem gemeinschaftlichen Sitze der höheren Seelenvermögen. Für die Besonderheit der Organe im Gehirn werden folgende Gründe aufgeführt. a) Der Mensch kann seine Seelenthätigkeit in verschiedenen Gebieten des Denkens, Empfindens und Begehrens ergehen lassen, ohne zu ermüden, was bei der Ungetrenntheit des Organs nicht möglich wäre. Es scheint sich hier auf ähnliche Weise zu verhalten, wie in den einzelnen Muskelparthieen bei ihrer abwechselnden Anstrengung. b) Da das Gehirn in den verschiedenen Individuen im Allgemeinen gleiche Struktur hat, so müssen auch überall die Anlagen gleich sein, wenn es nur als allgemeines Seelenorgan wirksam wäre; es muß daher bei der erfahrungsmäßigen Ungleichheit der menschlichen Fähigkeiten, auch eine Ungleichheit in der besondern Struktur der Gehirne bei den Individuen Statt finden, wie es auch die Erfahrung beweiset. c) Da sich die meisten in den einzelnen Thiergattungen zerstreuten Anlagen beim Men-
506 schen wieder finden, so läßt sich annehmen, daß im menschlichen Ge-

hirne auch die besondern organischen Eigenschaften vereinigt sind, die in den Thiergehirnen einzeln auftreten, daß es also einen zusammengesetzten Organismus bildet. d) Da die Anlagen des Menschen nicht gleichzeitig, sondern in einer den Zwecken der Lebensperioden entsprechenden Succession sich entwickeln, so ist vorauszusetzen, daß ihnen auch besondere Organe zu Grunde liegen. Dieses wird noch klarer durch die Analogie mit den äußeren Sinnen und den Geschlechtsorganen. e) Es können einzelne Anlagen durch krankhafte Affectionen verloren gehen, andere erweckt werden, die unterdrückt waren, was auf organische Besonderheiten hindeutet. f) Endlich lassen die Erscheinungen des partiellen Schlafens und Wachens, des Traumes, des Schlafwandels, der Vision, des Rausches, der Ekstase, der Katalepsie etc. die einseitige Wirkung besonderer Nervenorgane vermuthen.

V. Diese besonderen Organe des Gehirns sollen nun auf der Oberfläche des Schädels als Erhabenheiten sich ausdrücken. Im Gehirne selbst sollen den Organen die Windungen entsprechen, deren Faserung von der Peripherie bis in die Hirnschenkel und das Rückenmark sich fortsetzt. Man kann somit von den Erhabenheiten des Schädels auf ihnen entsprechende auf der Oberfläche des Gehirns, und weiter auf besondere Organe dieses, einen Schluß ziehen. Die Beweise dieser Sätze aus der Entwicklungsgeschichte des Schädels und des Gehirns und aus der anatomischen Analyse des letztern, obgleich die wichtigsten in der ganzen Lehre, sind am wenigsten stringent, und enthalten die meisten willkürlichen Annahmen und voreiligen Schlüsse, die wir jedoch zu widerlegen uns enthalten, indem wir uns blos auf die historische Darstellung des Systems beschränken.

VI. Wir geben nach diesen Prämissen nun zu dem Haupttheil der *Gall*'schen Lehre, der eigentlichen O r g a n o l o g i e.

Gall behauptet, daß er zur Entdeckung der einzelnen Organe nur durch empirische Beobachtungen, durch Analogieen und Zusammenstellungen psychologischer Erfahrungen mit den besonderen Formen, die er an thierischen und menschlichen Schädeln, Büsten, Porträts ausgezeichneter Individuen bemerkte, geführt worden ist.

Gall hatte anfangs ein eigenes Organ der Lebenskraft angewiesen, 507
an der Stelle, wo sich im verlängerten Mark die hintern Stränge durchkreuzen, um durch die Varolsbrücke zu den Hemisphären fortzugehen, erkannte jedoch bald, daß, obgleich die Zerstörung jener Stelle im höchsten Grade lethal ist, der allgemeinen Kraft des Organismus kein besondeeres Organ zukommen könne. Dennoch ist ihm das Rückenmark und seine Fortsetzung in der Hirnbasis das wichtigste Lebensorgan, und ihm zunächst liegen diejenigen Organe, welche auf die physische Erhaltung des Individuums berechnet sind. Dagegen liegen jene davon entfernter, welche den Geistverrichtungen dienen. Diejenigen Organe, welche der Mensch mit den Thieren gemein hat, liegen auch, nach Verhältniß, an

denselben Stellen wie beim Thiere. Ferner sind diejenigen Organe nachbarlich zusammen gelagert, deren Verrichtungen auch in ihrem Begriffe verwandt sind.

Die Grundanlagen und deren Organe sind (nach *Spurzheim*) in drei Klassen zu theilen. Die Ite Klasse enthält die Neigungen und Triebe, die der Mensch mit dem Thiere durchaus gemeint hat; die IIte Klasse umfaßt die Gefühle, die theils auch dem Thiere zukommen, theils aber dem Menschen ausschließlich eigen sind; in der IIIten Klasse endlich sind die intellectuellen Fähigkeiten begriffen, davon die niedern und deren Analoga auch den Thieren, die höheren nur dem Menschen angehören. Jeder dieser Klassen entsprechen in organologischer Hinsicht mehr oder weniger deutlich eigene Regionen am Schädel. Jedes Organ hat einen bestimmten Zweck, den es durch seine Thätigkeit, und die weitere Bestimmung des Organismus realisirt. Es kann ferner in einen Zustand der Abnormität, der übermäßigen oder abweichenden Action gerathen, oder es tritt ein Mangel seiner Thätigkeit ein, und die dadurch bedingten, entgegengesetzten Zustände. So ist z. B. der Zweck des Vertheidigungstriebs der Muth und die Abwehrung der Gefahr; seine abnorme Thätigkeit die Zank, Streit- und Raufsucht, der Zorn und die Wuth; durch seine Unthätigkeit wird die Zaghaftigkeit und die Furcht begünstigt.

Ite Klasse: Neigungen und Triebe begreift folgende Organe: [1]

598 1) Das Organ der Geschlechtsliebe (des Fortpflanzungstriebs). Es muß ein solches, von den Geschlechtstheilen unabhängiges Organ geben, indem der Geschlechtstrieb auch vor der Entwicklung derselben im Kindesalter, und nach deren Hinwelken im hohen Alter, so wie bei Verstümmelungen und krankhaften Zuständen, sich nicht selten sehr heftig äußern kann. Das Organ dieses Triebes soll das kleine Gehirn sein, nach Außen durch Erhöhungen an beiden Seiten des Hinterhauptlochs dicht am Nacken erkennbar. — Auch *Serres* (*Magendie* Journ. de physiologie T. 2. p. 172 etc.) hat mehrere Krankheitsfälle beschrieben, welche eine Beziehung zwischen dem kleinen Gehirn und den Geschlechtstheilen andeuten. Was jedoch *Gall* in Hinsicht der Zeichen am Halse und Nacken anführt, spricht überhaupt für die Sympathie des Halses mit den Geschlechtstheilen, läßt aber kaum eine Anwendung auf das kleine Gehirn zu, welches mit viel mehr Wahrscheinlichkeit ein allgemeines Bewegungsorgan (nach *Flourens*) ist.

2) Das Organ der Kindesliebe (Jungenliebe bei Thieren). Dieses Organ soll sich am Ende der Hinterlappen der Hemisphären des großen Gehirns befindet. Es wird besonders stark beim weiblichen Geschlechte gefunden. Der weibliche Schädel erhält dadurch eine nach hinten hervorgetriebene Gestalt, die schon bei der Geburt sich deutlich zu erkennen giebt. Der Längendurchmesser des Schädels ist daher bei Weibern größer als bei Männern, und obgleich bei jenen das Gehirn im Ganzen kleiner ist, so scheint doch der Antheil der Hinterlappen, wie sie zu-

nächst unter dem Hinterhauptsbein liegen, größer zu sein. Bei Kindesmörderinnen will *Gall* diese Stelle wie abgeschnitten gefunden haben.

3) Das Organ der Anhänglichkeit liegt neben dem vorigen und giebt sich zu beiden Seiten durch zwei rundliche Erhabenheiten zu erkennen. Von diesem Organ soll der Geselligkeitstrieb der Menschen und Thiere abhängen; er will es auch bei Räubern gefunden haben, die sich durch Anhänglichkeit an ihre Gesellen auszeichneten. Auch bei Pudeln und Dachshunden soll es deutlich hervortreten.

4) Das Organ des Vertheidigungstriebs, der Kampflust | (sonst 599
auch des Muths, wovon jedoch als einem zu engen Begriff *Gall* später zurückkam). Dieses Organ ist gleichfalls am Hinterhaupte zu suchen, wo es am untern hintern Winkel des Seitenwandbeins als eine rundliche Protuberanz hervortritt. An dem Schädel des General *Wurmser* soll es besonders deutlich zu sehen gewesen sein. Diese Erhöhung pflegte *Gall* an den Köpfen der Wiener Gassenjungen für wenige Kreuzer zu studiren, wo es bei den Raufbolden jedesmal am ausgezeichnetsten gefunden wurde. Das Auseinandersetzen der Ohren bei muthigen Pferden, und die Näherung derselben bei Haasen und andern furchtsamen Thieren, erklärt er gleichfalls durch das Vorhandensein oder den Mangel dieses Organs.

5) Das Organ des Würg- oder Mordsinns (auch Zerstörungstrieb). *Gall* fand an dem Schädel fleischfressender Thiere, besonders im Hunde- und Katzengeschlechte eine erhöhte Stelle am Hinterkopfe (zwischen dem Organe der Raubsucht und der Schlauheit), die er an Pflanzenfressern durchaus vermißte. Er fand eine solche Erhöhung auch bei Mördern, Kindesmörderinnen, Soldaten. Dieser Instinkt soll nicht allein von den Klauen und dem Gebisse der Thiere abhängen, welche bloß seine Werkzeuge sind, sondern es ist ein selbständiger Trieb, der von äußern Umständen, von Gewohnheit, Erziehung etc. unabhängig dem thierisch-psychologischen Organismus eingepflanzt ist. Es ist eine innere Anlage, die stufenweise von den tiefsten Graden bis zu den höchsten sich erheben kann, indem sich bald blos Gleichgültigkeit zeigt bei dem Leiden anderer Thiere, bald ein Wohlgefallen an deren Ermordung, bald ein unwiderstehlicher Trieb zum Morden, der, wenn ihm nicht durch höhere Kräfte entgegengewirkt wird, alle jene Verbrechen erzeugt, welche eine Schmach des Menschengeschlechts sind. In den höchsten Graden der Manie als Zerstörungswuth, soll besonders dieses Organ in excessiver Wirksamkeit sich befinden.

6) Das Organ der Schlauheit. Unter dieser Eigenschaft versteht *Gall* die Fähigkeit bei Thieren, fremde Anschläge zu wittern, und zu eigenem Vortheil zu wenden, bei Menschen das savoir faire, die Klugheit, und im schlimmen Falle Falsch|heit, Lügenhaftigkeit etc. Unter den 600
Thieren fand er es besonders bei solchen, die sich durch List ihre Beute zu verschaffen wissen, beim Fuchse, Iltis, Marder, Katze etc. Seine Protuberanz soll beim Menschen eine längliche Stelle einnehmen, die sich unter

den Schläfen quer von hinten über dem Mordsinne nach vorne bis auf einen Zoll vor dem Ende des obern Augenbrauenbogens erstreckt.

7) Das Organ des Diebssins, des Eigenthumssinns. Dieses liegt am Schädel vor dem vorigen und scheint nur eine speciellere Ausbildung desselben zu sein. *Gall* stellt den Trieb zu stehlen als einen selbstständigen auf, indem er gefunden hat, daß Thiere und auch Menschen in nicht seltenen Beispielen ohne allen Zweck und Eigennutz dem innern Drange nach Diebstahl folgen. *Galls* Erfahrungen über die eigenthümliche Bildung des Schädels, die bei diesem Triebe sich zeigt, sollen sich besonders in Kerkern und Zuchthäusern auffallend bestätigt haben. Der Diebssinn, als eine Ausartung des Eigenthumssinnes, wurde von *Gall* mit Vorliebe bearbeitet, weil er als solcher am Schädel viel deutlicher in die Augen fällt.

8) Das Organ des Kunstsinns. Dieses soll an der Seite des Stirnbeins unter dem vorigen Organ eine rundliche Erhöhung bilden. Im Thierreiche fand es *Gall* an solchen Thieren, welche den Instinkt haben, künstliche Baue zu verfertigen, als bei Biebern, Hamstern, Murmelthieren etc. Bei Menschen soll es sich bei solchen Personen im ausgezeichneten Grade finden, welche große mechanische Fertigkeit besitzen.

9) Das Organ des Höhesinns. Dieses ist, nach *Gall,* hinten am Scheitel am Uebergang der Pfeilnath in die Lambdanath zu bemerken. *Gall* glaubte zuerst ein eigenes Organ der Hoffart an der angegebenen Stelle annehmen zu müssen. Er bemerkte eine solche Erhöhung zuerst auffallend bei einem Bettler, der sich von Kindheit auf für zu vornehm gehalten hatte, um von andern Unterricht anzunehmen. Später fand er dieselbe Erhöhung häufig bei den Hochmuthsnarren, die sich für Könige, Generale u. dergl. hielten. Dann aber bemerkte er, daß auch Thiere und
100 Menschen, welche die Neigung haben, sich in räumlicher Höhe zu bewegen, als Gemsen, Gebirgsrehe (ein Gegensatz der Auenrehe), Adler und auch Kinder, welche einen unwiderstehlichen Hang zum Klettern hatten, eine solche Erhöhung besaßen. Er wählte daher jenen Namen, um zugleich damit jene ihm selbst unerklärliche Symbolik der Natur zu bezeichnen.

Spurzheim hat auch Hunger und Durst in dieser Klasse aufgeführt, weiß ihnen jedoch keine besondere Organe im Gehirne anzuweisen.

IIte Klasse: Gefühle, begreift a) solche, welche dem Menschen und dem Thiere gemeinschaftlich sind.

10) Das Organ des Stolzes (und der verwandten Gemüthseigenschaften, als des Uebermuths, der Verachtung, der Suffisance etc.) findet sich gleichfalls am hintern Theile des Scheitels ausgedrückt, als eine längliche Protuberanz, die, obgleich die ihr entsprechenden Organe auf beide Hemisphären des Gehirns vertheilt sein müßten, dennoch äußerlich nur als ein einfacher Wulst erscheint. In frühern Expositionen seines Systems hat *Gall* dieses Organ von dem des Höhesinns nicht geschieden.

11) Das Organ der Eitelkeit, der Ruhmsucht. Dieses ist am Schädel zu beiden Seiten unter dem vorigen in zwei rundlichen Erhabenheiten zu fühlen. *Gall* fand es öfter an Weibern als an Männern(?) ausgezeichnet entwickelt. Für die Existenz dieses Organs hat er gleichfalls in Tollhäusern entscheidende Belege angetroffen. Auch die Thiere sind nicht ganz ohne Eitelkeit. Man bedient sich derselben bei manchen um seine Zwecke mit ihnen zu erreichen.

12) Das Organ der Bedächtlichkeit. Seine Protuberanzen entsprechen den beiden Erhöhungen der Hinterhauptsbeine, und geben dem Kopfe ein viereckiges Aussehen. Dieses Organ war den Thieren nöthig, um sie gewise Vorfälle unter besonderen Umständen vorhersehen zu lassen, und sie gegen Gefahren, die ihnen drohen, zu beschützen. Wenn sich dessen Gefühl beim Menschen bis zum Grade des Wahnsinns steigert, bringt es diejenige mißtrauische Bedächtlichkeit und Furcht hervor, die sich bei Melancholischen nicht selten bis zum Selbstmorde steigert. Unter den Thieren fand es *Gall* beim Reh, bei der Gemse, ferner bei | Thieren, 602
welche bloß des Nachts auf Raub ausgehen, z. B. bei der Fischotter, dem Uhu, deren Schädel sich dadurch von denen des Fuchses und des Adlers sichtlich unterscheiden.

13) Das Organ der Gutmüthigkeit. Dieses Organ spricht sich aus durch eine längliche Erhöhung am obersten mittlern Theile des Stirnbeins, unmittelbar vor der Kronennath. *Gall* fand eine solche Erhabenheit am häufigsten bei Thieren eines gutmüthigen Naturells, als bei Schafen, Rehen, Tauben, einigen Hundearten. Dageben zeigen die Köpfe einiger Raubthiere, der Hyäne, des Geyers, bissiger Hunde, eine Vertiefung an dieser Stelle. Bei andern, als z. B. Katzen, Rehen, Gemsen, Pferden und Kühen von einem bösartigen Naturell, zeigte sich eine Abplattung in jener Gegend. Auch bei Menschen deutete eine Erhöhung oder Abplattung an der angegebenen Stelle mit ziemlicher Gewißheit auf Gutmüthigkeit oder Bösartigkeit des Charakters. Die künstliche Abplattung des Schädels bei den Karaiben, die sich übrigens durch Grausamkeit auszeichnen, läßt es ungewiß, ob die Kunst zur Entwicklung dieses Charakters beitragen, oder ob die Natur ursprünglich durch angeborne Bildung zu einer solchen künstlichen Behandlung des Schädels Veranlassung gegeben hat.

b) Nun folgen dem Menschen eigenthümliche Gefühle.

14) Das Organ der Ehrfurcht (der Theosophie, der Religiosität, nach *Galls* frühester Bestimmung). Dieses Organ soll sich am vordersten Theile der Pfeilnath ausdrücken, indem es sich von dem obersten Rande des Stirnbeins erhebt und über dem Organe der Gutmüthigkeit eine fortlaufende Wulst bildet, so daß sich häufig von da die Haare scheiteln, oder in höherem Alter eine Platte da vorhanden ist. Diese Erhöhung fand *Gall* besonders bei Menschen, die sich durch wahre Religiosität auszeichneten, aber auch bei religiösen Schwärmern aller Art. Auch an den Schädeln der ägyptischen Mumien soll diese Bildung häufig vorkommen. Die Künstler

haben durch ästhetischen Instinkt und feine Beobachtung, vielleicht auch aus Tradition, den Christusköpfen eine ähnliche Form gegeben. *Gall* macht noch die Bemerkung, daß der Sitz dieses Organs über allen übrigen
603 an der höchsten Stelle des menschlichen Gehirns sich befinde, wie wenn die Natur die Harmonie mit dem Geiste, dem religiösen Gefühle die Bestimmung gegeben hätte, alle übrigen Fähigkeiten und Neigungen zu beherrschen. Auch die Nachbarschaft dieses Organs mit der Gutmüthigkeit, mit dem Darstellungsvermögen, mit der Beharrlichkeit führt leicht zu manchen sinnreichen Bemerkungen über Humanität, als Zweck der Religion, über Cultus, als äußere Darstellung des religiösen Gefühls, und über Festigkeit des Glaubens, so wie auch über die Ausartungen der Religiosität unter den verschiedenen Formen des Fanatismus.

15) Das Organ der Beharrlichkeit. Die Protuberanz dieses Organs liegt zunächst hinter der vorigen, im mittlern Theile der Pfeilnaht, nahe dem höchsten Punkte des Scheitels. *Gall* hat diese Erhöhung bei Menschen gefunden, die sich durch Festigkeit des Willens und der Gesinnungen auszeichneten, aber auch bei solchen, welche durch Trotz und sinnloses Beharren auf vorgefaßte Meinungen auffallend waren. In dieselbe Nachbarschaft, mehr zur Seite, wo früher *Gall* eine bedeutende Lücke gelassen hatte, hat später *Spurzheim* die Organe: 16) Der Gerechtigkeit, 17) der Hoffnung, 18) des Hanges zum Wunderbaren eingeschaltet.

19) Das Organ des Witzes, soll zu beiden Seiten des Stirnbeins hinter den Stirnhügeln sich befinden. *Gall* fand diese Erhabenheit an den Köpfen *Jean Paul's, Wieland's, Cervantes* u. A.

20) Das Organ der Idealität (Talent zur Dichtkunst, Neigung zur Schöngeisterei u. dgl.). *Gall* weist diesem Organ eine Stelle an, zunächst dem vorigen, mehr nach Innen an der Stirne. Bei seiner Anwesenheit erscheinen die Stirnhügel weniger hervortretend, mehr nach vorne zugerundet. Er will dieses Organ bei imaginationsreichen Dichtern gefunden haben.

21) Das Organ des Darstellungs- oder Nachahmungsvermögens. Dieses Organ ist anzunehmen, wo zu beiden Seiten des Organs der Gutmüthigkeit zwei länglichen Erhöhungen bis an die vordere Abdachung der Stirne sich erstrecken, und gleichsam auf dem Schädel aufgesetzt zu
604 sein scheinen. *Gall* hat dieses Organ bei allen großen Schauspielern gefunden, die er untersucht hatte.

Es ist kaum nöthig zu bemerken, daß die meisten der zuletzt aufgezählten rein menschlichen Gefühlsanlagen zugleich allgemeine praktische Ideen und Dispositionen oder Triebe enthalten, und eben so gut in der ersten Klasse hätten aufgeführt werden können, so wie auch die besonderen Objecte mancher derselben, und die in ihnen enthaltenen Cathegorieen ihnen das Recht geben würden, in die folgende Klasse eingereiht zu werden.

IIIte Klasse enthält die intellectuellen Fähigkeiten, und zwar a) die

äußern Sinne, über deren Hirnorgane nichts Näheres bestimmt wird; b) die Organe der innern Sinne, wodurch die allgemeinen Attribute der Dinge aufgefaßt werden, und die großentheils auch den Thieren zukommen; dahin gehören:

22) Das Organ des Sachsinns (sonst auch des Sachgedächtnisses, der Gelehrigkeit, der Erziehungsfähigkeit, der Bildsamkeit). Die Stelle dieses Organs soll sich oberhalb der Augenbrauenfortsätze des Stirnbeins, mitten an der Stirnglatze (glabella frontis) befinden. Von diesem Vermögen hängt die Zähmbarkeit der Thiere ab. Es soll auffallend sein, wie sich in Hinsicht dieser Erhöhung an dem Stirnbeine die zähmbaren von den unzähmbaren Thieren unterscheiden. Der Mensch nimmt, wie bekannt, auch hier die höchste Stelle ein.

23) Das Organ des Personensinns. *Gall* bemerkte, daß bei denjenigen Individuen, welche eine ausgezeichnete Fähigkeit haben, Personen zu unterscheiden und wieder zu erkennen, die Augen vom innern Augenwinkel nach außen und etwas nach unten gedrückt waren; er nahm also an, daß dieses Organ seinen Sitz im Gehirn, hinter dem obern Rande der Augenhöhle haben müsse.

24) Das Organ des Größensinnes in Hinsicht der räumlichen Ausdehnung.

25) Das Organ des Sinnes für Auffassung der Schwere und des mechanischen Widerstandes.

26) Das Organ des Farbensinns. Dieses erscheint nach Außen als eine
Erhöhung über der Mitte des Augenbrauenbogens. Dieses Zeichen zeigt 605
sich besonders bei ausgezeichneten Malern, und soll ihrer Physiognomie ein eigenes jovialisches Aussehen geben, aber auch bei Blumenliebhabern und bei Frauen, die mit besonderer Vorliebe sich bei ihren Modeangelegenheiten und Stickereien mit Auswahl der Farben beschäftigen. Dagegen scheint der Farbensinn manchen Familien gänzlich zu fehlen, was auch durch eine Herabdrückung des Augenbrauenbogens angedeutet sein soll.

27) Das Organ des Ortsinns. Dieses Organ soll zu beiden Seiten der Nasenwurzel an den Innern Enden der Augenbrauenbogen, als Erweiterung der Stirnhöhlen nach Außen zur Erscheinung kommen. Es vermittelt die Fähigkeit die Verhältnisse des Raumes aufzufassen. *Gall* begriff zuerst blos das Ortsgedächtniß darunter, wurde jedoch durch spätere Erfahrungen veranlaßt, ihm jene Erweiterung zu geben, indem er bei Reisenden, bei Astronomen, bei Landschaftsmalern, bei Militärs ähnliche deutlich ausgesprochene Erhöhungen gefunden hat. Unter den Thieren soll es besonders bei jenen vorkommen, welche den Trieb zum Wandern haben, als bei allen Zugvögeln, namentlich den Störchen. Die Jäger sollen an solchen Erhabenheiten über den Augen an der Stirne die Tüchtigkeit der Jagdhunde erkennen.

28) Das Organ des Zahlensinns und 29) des Zeitsinns. Beide begriff *Gall* nur unter dem erstern; erst *Spurzheim* unterschied beide. Ihr Sitz ist neben dem Farbensinn nach Außen über dem der Musik, am vordern äußern Theile der vordern Hirnlappen. Es soll die Augen etwas schief nach Innen drücken und den äußeren Theil der Augenbrauen seitwärts hinabziehen. Wo es im höheren Grade ausgebildet ist, entstehen neben den Augen Wülste an den Schläfen, die dem Kopf, von vorne gesehen, ein viereckiges Ansehen geben. *Gall* fand es besonders auffallend an einer Büste *Newtons,* so wie an den Köpfen *Kästners, Eulers* u. A. Auf diese Erhöhungen wurde *Gall* zuerst bei einem dreizehnjährigen Knaben von St. Pölten aufmerksam, der eine staunenswürdige natürliche Fertigkeit im Kopfrechnen besaß. Seitdem fand er es noch bei sehr vielen Individuen, die sich jedesmal durch ihren Zahlensinn ausgezeichneten. Bei Thieren fand er nie eine Spur solcher Erhöhungen.

606 30) Das Organ des Ordnungssinns, 31) des Auffassungsvermögens. Auch erst von *Spurzheim* aufgenommen, liegen in der Nachbarschaft der vorigen und besonders des folgenden am Schläfetheil der Stirne.

32) Das Organ des Tonsinns. Dieses Organ liegt oberhalb und seitwärts des Organs des Farbensinns und bildet eine Erhöhung an dem äußern Drittheil des Augenbrauenbogens, wodurch die Stirne zu beiden Seiten eine etwas eckige Gestalt erhält. *Gall* beobachtete diese Stirnkante in ausgezeichneter Hervorragung bei allen großen Musikern, bei *Mozart, Gluck, Haydn* u. A. Aber auch bei Singvögeln und bei solchen, welche die menschliche Stimme und Sprache nachahmen, als Papageyen, Elstern, Raben. Säugthieren mangelt es gänzlich; aber auch bei Menschen, die kein Talent zur Musik oder gar eine Abneigung dawider haben. *Gall* hat früher mit diesem auch den Sinn für Rythmus verbunden, der nun in den obigen Organen geschieden ist.

33) Das Organ des Wortsinns (auch Wortgedächtniß setzt *Gall* an die Basis der vordern Hirnlappen; nach Außen gebe es sich zu erkennen, indem es den Augenhöhlenfortsatz des Stirnbeins herabdrückt und so den Augapfel nach außen und abwärts hervortreibt, wodurch die sogenannten Glotzaugen entstehen. *Gall* fand es häufig bei großen Sammlern und Gedächtnißgelehrten; auch bei vielen der berühmtesten Schauspieler zeigte sich eine solche Beschaffenheit der Augen.

34) Das Organ des Sprachsinns. *Gall* unterscheidet den Sprachsinn von dem Wortsinn, welcher letztere mehr eine specielle Entwicklung des innern Sinns des Gehörs ist, da jenes mehr dem Verstande angehört und sich zunächst auf die Sprachwerkzeuge bezieht. Der Sitz des Sprachsinns ist zwischen dem vorigen und dem Farbensinn, etwas mehr vorwärts und nach Innen vom vorigen; dadurch werden die Augen tief unter die Augenbrauenbogen gedrückt und es entstehn Wülste unter denselben gegen die Nase zu, wodurch die sogenannten Schlappaugen veranlaßt werden. *Gall* fand eine ähnliche Beschaffenheit der Augen bei allen gro-

ßen Sprachforschern und solchen Personen, die sich durch Leichtigkeit im Erlernen der Sprachen auszeichneten. Auch bei Nachtigallen und 607
Grasmücken, die sich durch eine Art Sprache mit ihres Gleichen verständigen, fand er die Augen ähnlich gestellt. Im Jahre 1827 hat dr. *Bouillaud* in einer der medic. Acad. in Paris vorgelegten Abhandlung *Gall's* Behauptung in Hinsicht des Sitzes des Sprachorgans durch Aufführung mehrerer Fälle zu unterstützen gesucht, nach denen Personen deren Sprache entweder verloren oder krankhaft verändert war, nach dem Tode Desorganisationen in den vordern Gehirnpartieen zeigten. *Cruvelhier* führte dagegen ebensoviel Fälle an, die das Gegentheil bewiesen.

c) Endlich werden diejenigen Organe aufgeführt, an welche die reflectirenden Facultäten geknüpft sein sollen:

35) Das Organ des vergleichenden Scharfsinns. Dieses setzt *Gall* hinter den mittleren vordern Theil des Stirnbeins oberhalb des Organs des Sachsinnes. *Gall* versteht eigentlich unter diesem Titel die Fähigkeit, die Menschen durch treffende Gleichnisse, Bilder und Parabeln von seinen Meinungen zu überzeugen und will jene Erhöhung besonders häufig bei populären Predigern gefunden haben.

36) Das Organ des metaphisischen Scharfsinns, der Speculation, des Tiefsinns. Dieses Organ hat seinen Sitz zu beiden Seiten des vorigen, und seine Erhöhungen geben der Stirne ein eigenes gewölbtes Aussehen. *Gall* fand solche Erhöhungen an den Köpfen des *Sokrates, Kants, Fichtes,* und besonders ausgezeichnet an antiken Jupiterköpfen.

Es wäre überflüssig, es hier noch einmal zu unternehmen, alle Widersprüche in dem *Gall*'schen System aufzuweisen, alle voreiligen Schlüsse zu widerlegen, alle unhaltbaren oberflächigen Analogieen aufzudecken. Diese Arbeit dürfte seit vielen Jahren schon abgethan sein. Schwieriger wäre wohl die Frage, zu bestimmen, was an diesen mühevollen zahlreichen Untersuchungen und Beobachtungen im Grunde wahr sei und als bleibendes Resultat betrachtet werden dürfte. Uns erscheint es sehr annehmlich, daß die meisten Erhöhungen am Schädel mit den daran sich anlagernden Muskeln und fibrösen Gebilden in nächster Beziehung stehen, und wenn man ihnen gleich die Function eigentlicher 608
Epiphysen nicht anweisen kann, sie doch in einer Entwickelungsharmonie mit jenen begriffen sind, so wie diese wieder mit den entsprechenden Sinnorganen und andern thierischen Functionen, und mittelst dieser mit den eigentlichen Seelenoperationen in Verhältniß zu bringen wären. So ist mirs wahrscheinlich, daß die Erhöhungen am Hinterhaupte, welche dem Organ der Geschlechts- und Kindesliebe entsprechen sollen, zunächst in Beziehung mit dem Bau des Nackens und des Halses stehen, diese aber vermöge dem Kehlkopf in polarischer Beziehung mit den Geschlechtstheilen so wie andererseit der Hals wieder als Gliedmaße der wichtigsten thierischen Vertheidigungsapparate des Gebisses und des Gehörnes nicht ohne Beziehung sein können zu dem den Thieren an-

gebornen Triebe, sich, ihre Jungen und andere Mitglieder der Familie zu vertheidigen. Die Protuberanzen des Organs der Schlauheit, der Bedächtlichkeit, des Diebssinns dürften durch die Muskeln des äußern Ohres bestimmt sein, indem die Feinheit des Gehörs bei den erwähnten Seeleneigenschaften vorzüglich in Anspruch genommen wird. Auch das Organ des Kunstsinns scheint in das Gebiet des Gehörs zu gehören, in sofern dieses mit dem Tastsinn in der innigsten Beziehung steht, nicht weniger der Tonsinn, in wieferne der vordere Ohrenmuskel sowohl in seiner Richtung und Faserung, als in seiner Function beim Anspannen der Schädelhaube, beim angestrengten Horchen nicht ohne Beziehung zu dem äußern Augenbrauenfortsatz des Stirnbeins sein mag. Andere Bildungen werden durch die Gebißmuskeln bedingt und mit den entsprechenden thierischen Trieben zusammenhängen, ohne daß es nöthig wäre, besondere Hirnorgane anzunehmen. Die an der Stirne und um die Augenhöhlen vertheilten Protuberanzen, scheinen sich zunächst auf die Stirnmuskeln und auf die äußeren Muskeln des Auges zu beziehen; so die Organe des Ortsinns auf die Augenbrauenrunzler, die bei angestrengtem Bemerken von Ortsbeziehungen in Thätigkeit sind; ähnliches gilt von der Protuberanz des Sachgedächtnisses, welche vielleicht auf eine allseitigere Auf-
609 merksamkeit des Gesichtes hindeutet. Die Protuberanz des mimischen Sinnes am oberen Theile des Stirnbeins könnte zunächst für die Stirnmuskeln als Aufheber der Augenbrauen bestimmt sein, die doch bei dem Mienenspiel so vielfach thätig sein müssen. Andere an der Stirne gelegene Erhöhungen mögen zum Theil jenen physiognomischen Ausdruck bezwecken, den der Mensch beim höheren Denken annimt, indem die Natur, wo sie die innere Kraft geschaffen, auch diejenigen Bedingungen mitgeschaffen hat, welche zu ihrem physiognomischen Ausdruck dienen, wenn sie auch von dem eigentlichen Sitze derselben entfernt sein sollten. Eben so mögen die Organe des Farbensinns, des Wort- und Sprachsinns, des Personensinns, des Zahlensinns, die alle einen eigenen physiognomischen Ausdruck am Auge hervorbringen, mit der Gestaltung des Auges und seiner Muskeln conform sein, vielleicht mit der Abstraction des Auges, mit dem Hinwenden der Aufmerksamkeit nach Innen, im Gegensatz des Orts- und Sachsinns, in Beziehung stehen.

Litteratur. Hauptwerke.

(*Gall*), Exposition de la doctrine physiognomique considerée comme le siége des facultés intellectuelles et morales. 1801.

F. J. Gall et *G. Spurzheim*, Anatomie et Physiologie du Système nerveux en général et du Cerveau en particulier. à Paris Vol. I. avec. 17 pl. 1810. Vol. II. P. 1. a. 15 pl. 1812. P. 2. avec 12 pl. 1818. Vol. III. P. 1. avec 12 pl. 1818. P. 2. avec 17. pl. 1820. Kpftfn. in Fol.

F. J. Gall, sur les fonctions de cerveau et sur celles de chacune de ses parties, avec des observations sur la possibilité de reconnaître les instincts, les penchans, les talens, ou les dispositions morales et intellectuelles des hommes et des animaux,

par la configuration de leur cerveau et de leur tête. Paris 1822—25. in 8. 6 Bde. (ein Auszug aus dem vorigen).

(*Derselbe*). Des dispositions innées de l'ame et de l'esprit ou du matérialisme du fatalisme et de la liberté morale, avec des réflexions sur l'éducation et sur la législation criminelle. Paris 1812.

(*Derselbe*). Influence du cerveau sur la forme du crâne. Paris 1821—23. 8.

G. Spurzheim, Observations sur la folie ou sur les dérangemens des fonctions morales et intellectuelles de l'homme, avec deux pl. à Paris 1818. 8.

Derselbe. Observations sur la Phrénologie ou la connaissance de l'homme moral et intellectuel fondée sur les fonctions du système nerveux, avec frontispice et six pl. in 8. Paris 1818.

Derselbe. Essai philosophique sur la nature morale et intellectuelle de l'homme. Paris 610
1826. in 8.

Phraenologien, eller *Gall's* og *Spurzheim's* Hjerne- og Organlaere i fuldstaendig Oversigt og i sine senere Fremskridt, med Bidrag til dens nöjere Kundskab og Stadfästelse. Af *C. Otto M. D.* etc. Med tvende Kobbertavler. Kjöbenhavn 1825. 8. 408 pp.

Recension davon findet sich in *Hecker's* litt. Annal. d. ges. Heilkunde III. Bd. p. 158—172.

A System of Phrenology. By *George Combe* late President of the Phrenological society. Second Edition. Edinburgh 1826. 8. pp. 566.

Recension in The Edinburgh Review. Sept. 1826. No. 88.

Außerdem wurden durch *Gall's* und *Spurzheim's* Vorlesungen eine große Menge ausführlicherer Werke, Flugschriften und einzelner Abhandlungen in Zeitschriften veranlaßt, davon wir einige der Zeitfolge nach aufführen wollen.

L. F. Froriep's Darstellung der ganzen auf Untersuchungen der Verrichtungen des Gehirns gegründeten Theorie der Physiognomik des Dr. *Gall*. Weimar. 1802. p. 8. m. K.

W . . . r (*J. Ad. Walther's*) krit. Darstellung der *Gallschen* anatomisch-physiologischen Untersuchung des Gehirn- und Schädelbaues. Zürich 1802. 8.

Desselben neue Darstellungen der *Gallschen* Gehirn- und Schädellehre, als Erläuterung zu der vorgedruckten Vertheidigungschrift: eingegeben bei der niederöstr. Regierung mit einer Abhandlung üb. den Wahnsinn, die Pädagogik und die Physiologie des Gehirns, nach Dr. *Gall's* Theorie. München 1804. 8.

J. K. F. Leunes Entwicklung der *Gallschen* Theorie über das Gehirn. Leipzig 1803. 8.

Fr. H. Martens, leichtfaßliche Darstellung des Gehirn- und Schädelbaues und der daraus entspringenden physiognomischen und psychologischen Folgerungen des Dr. *Gall*. Leipz. 1803. gr. 4. m. K.

J. S. Metzger, über den menschlichen Kopf in anthropolog. Rücksicht, nebst einigen Bemerkungen über *Gall's* Hirn- und Schädeltheorie. Königsberg 1803. 8.

M. Villers lettre à *G. Cuvier* sur une nouvelle théorie du cerveau par *Gall*. à Metz an 10. 8.

Davon die Übersetzung mit Zusätzen. Wien u. Leipz. 1803. 8.

K. H. Schundenius (*Dzondi*). Die Organe des Gehirns nach Dr. *Gall's* Beobchatungen; eine Vorlesung. Wittenb. 1804. 8.

Ch. H. E. Bischoffs Darstellung der *Gallschen* Gehirn- und Schädellehre, nebst Bemerkungen über diese Lehre von *C. W. Hufeland*. Berlin 1805. 8. Vermehrte Aufl. 1806. mit 1 Kpf. (Auch französ. übers. daselbst.)

(*K. A. Blöde*) *Gall's* Lehre über die Verrichtung des Gehirns, nach dessen zu Dresden gehaltenen Vorles. Dresd. 1805. 8. 1 Kpf. /

A. E. Keßler's Prüfung des *Gall'schen* Systems der Hirn- und Schädellehre. Jena 1805. 8. 611

H. Steffens drei Vorles. über *Gall's* Organenlehre. Halle 1805. 8.

J. F. Ackermann, die *Gall'sche* Hirn-, Schädel- und Organenlehre, vom Gesichtspunkte der Erfahrung aus beurtheilt und widerlegt. Heidelb. 1806. 8.

Beantwortung der *Ackermann'schen* Beurtheilung und Widerlegung der *Gall'schen* Hirn-, Schädel- und Organenlehre u. s. w. v. ein. Schüler des Hrn. Dr. *Gall*, und von ihm selbst berichtigt. Halle 1806. 8.

T. J. Double, Exposition raisonnée du système crânioscopique du Dr. *Gall* (im 27ten Bde des Journ. de Médecine. 1806).

R. F. H. Laennec, Exposition et examen de la doctrine du Dr. *Gall* (im 12ten Bde des Journal de Médecine de *M. M. Corvisart, Leroux* et *Boyer*. 1806).

E. Bartels, anthropologische Bemerkungen über das Gehirn und den Schädel des Menschen, mit beständiger Beziehung auf die *Gall'schen* Entdeckungen. Berl. 1806. 8.

J. B. Demangeon, physiologie intellectuelle, ou développement de la doctrine du Prof. *Gall*. à Paris 1806. (Vermehrte Aufl. 1808.) 8.

J. E. W. Himly's Erörterung des *Gall'schen* Versuchs einer Gehirnlehre nach seinem psychologischen Gehalte. Halle 1806. 8.

W. Hüber, *Gall's* Lehre, und das Gesetz der Gewohnheit. Basel 1808. 8.

J. B. Nacquart, traité sur la nouvelle physiologie du cerveau, ou exposition de la doctrine de *Gall* sur la structure et les fonctions de cet organe. Paris 1808. 8.

P—e.

Bd. IX. — Berlin 1833.

131 DARM, Darmkanal, Speisekanal, Nahrugsschlauch *(tractus intestinorum, ductus intestinalis, cibarius, alimentaris)* ist derjenige organische Apparat im Innern des menschlichen Körpers, wodurch flüssige und feste von außen eingenommene Nahrungsmittel, durch möglichst innige und ausgebreitete Berührung mit einer flächenförmigen Entwickelung des Schleimhautsystems, assimilirt und zum Theil ins Innere der organischen Masse aufgenommen, zum Theil als Residuum des Assimilationsprocesses mit Secretionsproducten vermischt wieder nach außen geschaft werden. Die Grundgestalt dieses Apparats ist ein sehr langer membranöser Cylinder, der in den Höhlen des Körpers, theils in gerader Richtung in der Längenachse, theils verschieden gekrümmt oder vielfach hin- und hergewunden, vom Munde als seinem Anfangstheile bis zum After als dem Ende sich erstreckt. In diesem Verlaufe zeigt er mehrere Erweiterungen und Verengerungen, die durch klappenartige Bildungen geschieden werden, ferner einige blinde Ausweitungen und Anhänge, so wie auch gefäßartige Entwickelungen, die in drüsenartigen Organen dem Blut-
132 gefäßsystem sich entgegenbilden, und dann entweder als größere Anhänge den Darmkanal an verschiedenen Stellen äußerlich umgeben, oder bei kleinerm Umfange innerhalb seiner Membranen sich befinden.

Man unterscheidet an diesem schlauchartigen Gebilde mehrere Abtheilungen nach Verschiedenheit der Function, die jeder derselben zu-

kommt, und auch in Hinsicht der Gestaltungsmodificationen. Diese Abtheilungen sind: Die Mund- und Rachenhöhle, die Speiseröhre, der Magen, der dünne und der dicke Darm, mit mehreren an einigen derselben zu unterscheidenden Unterabtheilungen und drüsenartigen Anhängen.

Wir beschränken uns hier vorzüglich an die Betrachtung des eigentlich sogenannten Darms, und beziehen uns in Hinsicht der andern Theilgebilde des Speisekanals auf die ihnen zukommenden Artikel.

Der eigentliche Darm *(intestinum)* erstreckt sich vom Ende des Magens bis zum After und nimmt den größten Theil der Bauchhöhle ein. Man theilt ihn in den Dünn- und Dickdarm *(intestinum tenue et crassum);* jenen in den Zwölffingerdarm *(int. duodenum),* den Leerdarm *(int. jejunum)* und den Krummdarm *(int. ileum).* An dem Dickdarm *(colon)* unterscheidet man den Blinddarm *(int. coecum)* mit dem wurmförmigen Anhange *(processus vermiformis),* ferner das aufsteigende, quere und absteigende Stück desselben *(colon ascendens, transversum, descendens)* und den Mastdarm *(int. rectum).* Wenn man den gesammten Darm isolirt betrachtet, so bietet er einen membranösen Cylinder dar, der fünf- bis sechsmal die Länge des ganzen Körpers übertrifft, am Zwölffingerdarme etwa einen Zoll im Durchmesser hat, im Verlaufe des übrigen Dünndarms aber allmählich bis zum Eintritte in den Anfang des Dickdarms auf etwa drei viertel Zoll sich verengert. Der Dickdarm ist einen bis anderthalb Zoll im Durchmesser weiter als der vorige; für sich genommen beträgt seine Länge beinahe eine ganze Körperlänge oder fünf Fuß im Mittelmaaße. Im Uebergange des dünnen Darms in den dicken, befindet sich die Grimmdarmklappe *(valvula coli v. Bauhini),* gleichsam eine Einstülpung des Dünndarms in den dicken, indem durch die Schleimhaut 133
und einen Theil der Muskelhaut zwei beinahe horizontale Blätter gebildet werden, die zwischen sich eine schmale elliptische Oeffnung lassen, die den im Darmkanal enthaltenen Stoffen nur vom Dünndarm aus einen Durchgang erlaubt, indem der Rückgang durch Andrang der Stoffe gegen die äußern Seiten der Klappenblätter geschlossen wird. Der Anfang des Dickdarms ist in den Blinddarm erweitert; dieser verengt sich wieder in den Wurmfortsatz, der etwa drei Zoll lang ist und einige Linien im Durchmesser hat.

Nach seiner natürlichen Lage und Gestalt in der Bauchhöhle zeigt sich der Darm vielfach gekrümmt, davon einige Theile in einer bleibenden Configuration durch ihre Befestigung erhalten werden, andere frei beweglich und veränderlich angebracht sind. So bildet das Duodenum hinter dem Gekrösblatte des Grimmdarms einen constanten Bogen, dessen Convexität gegen das rechte Hypochondrium gewendet ist, dessen Concavität die Bauchspeicheldrüse aufnimmt, und in welcher Lage es durch bandartiges Zellgewebe an die Leber, das Pancreas, die rechte Niere, den Grimmdarm und dessen Gekröse locker befestigt ist, zum Theil aber in den Raum hinter dem Magengrimmdarmnetze frei hineinragt. Auch der Grimm-

darm bildet einen nur wenig veränderlichen Bogen vom rechten Darmbein, wo er als coecum beginnt, durch das aufsteigende Stück in der rechten Mittelbauchgegend, das Querstück unter dem großen Bogen des Magens und das absteigende Stück in der linken Mittelbauchgegend sammt der Sförmigen Mündung bis zum Uebergange in den Mastdarm in der Mittelinie an der vordern Wand des Kreuzbeins. In diesem Verlaufe ist der Dickdarm in seinen Abtheilungen durch ein eigenes Gekröse *(Mesocolon)* am Mastdarm *(Mesorectum)* eine blattartige Entwickelung des Peritonäums befestigt, ferner durch das große Netz mit dem convexen Rande des Magens. In dieser Lage bildet der Dickdarm mit den innern Blättern seiner Gekröse eine flache beinahe kreisförmige Vertiefung, in deren innern Raume der übrige Dünndarm außer dem Duodenum, mit seinem Gekröse frei gelagert ist, indem die Grimmdarmgekröse mit ihren
134 innern Blättern unmittelbar in die des Dünndarms übergehen, welche letztere aus der Wurzel des Quergrimmdarmgekröses erst kurz hervortreten, sich aber im weitern Verlaufe und besonders nach vorne so bedeutend ausbreiten, daß ihr vorderster Rand, woran der Dünndarm sich befestigt, der ganzen Länge dieses letztern gleich wird, bis sie sich allmählich verkürzend rechts vor dem Psoas und Darmbeinmuskel in das Gekrösblatt des aufsteigenden Grimmdarms übergehen, so bilden sie zwei ziemlich dicht an einander liegende seröse Blätter von bedeutender Ausbreitung, deren Wurzel ziemlich kurz schräg von der mittlern Lendengegend gegen die rechte Hüftgegend verläuft, und deren weites vielfach hin und her gewundenes peripherisches Ende von dem Dünndarm umkränzt wird; auch der Wurmfortsatz des Blinddarms ist durch ein eigenes kleines Gekröse *(mesenteriolum appendiculae)* angeheftet. Also frei und beweglich an seinem Mesenterium hängend, füllt der Dünndarm den größten Theil der Bauch- und Beckenhöhle aus, und ist vorne bis unter die Nabelgegend vom großen Netze bedeckt.

Der Darm wird aus mehreren Membranen gebildet, davon die wesentlichste die innere Schleimhaut ist, indem die Muskelhaut dieser untergeordnet, die mittlere Zellhaut als Bildungsanlage beiden gemeinsam ist, die äußerste seröse aber nur als accesorisch betrachtet werden muß, indem einzelne Parthieen des Darms davon ausgeschlossen sind.

Die Schleimmembran hat ihrer Natur nach viel Analogie mit der Cutis, in die sie auch an mehreren Stellen unmittelbar, oder durch allmählige Nüancirung, wie z. B. an den Lippen, übergeht. Das sogenannte Epithelium der Schleimhaut könnte mit dem rete Malpighii und der Epidermis der Haut verglichen werden, und die damit unmittelbar zusammenhängende membrana propria, worin das Gefäßgewebe sich ausbreitet, mit dem Corium. Die umgebenden Muskelschichten würden den Hautmuskel darstellen. Das Epithelium der innersten Schleimmembran des Darms läßt sich zwar nicht, wie die Epidermis, künstlich trennen, kann jedoch vermöge der Analogie mit der Schleimhaut der Mundhöhle und

dem unmittelbaren Zusammenhang mit derselben nicht geläugnet werden, und ist in dem Muskelmagen körnerfressender Vögel deutlich ausgebildet; 135
auch scheint sie nach *Rudolphi's* und *R. A. Hedwig's* Beobachtungen, wenigstens unter krankhaften Bedingungen, durch eine Art Abschuppung trennbar zu sein. Ob es porös sei, wie *Leuret* und *Lassaigne* behauptet haben, ist noch genauer zu bestimmen; gewiß aber ist sie für Flüssigkeiten und die darin aufgelösten Substanzen im hohen Grade permeabel, wodurch vorzüglich ihre Hauptfunctionen die Absonderung und Einsaugung bedingt zu sein scheinen. Das Epithelium, wenn dessen Existenz einmal zugegeben ist, überzieht alle zottenförmigen Erhöhungen und alle Vertiefungen der innern Oberfläche der Schleimmembran und begleitet alle Verbreitungen derselben in den drüsenartigen Gebilden. Zunächst unter demselben befindet sich die eigentliche Zellhaut *(m. nervea, propria, vasculosa),* welche die Hauptmasse der Schleimhaut ausmacht, und in welcher die letzten Entwickelungen des Gefäß- und Nervensystems gelagert sind. Sie geht auch vorzüglich in die Bildung der Klappen und Villositäten des Darms ein, so wie sie auch mit dem in die Drüsen eingehenden Schleimhautsystem im Zusammenhange steht. Bei gelungenen Einspritzungen der Lymph- und Blutgefäße scheint sie fast ganz aus diesen zu bestehen; jedoch läßt sich eine weiche dichte Zellsubstanz als Grundlage der Bildung nicht abläugnen. Gegen die Circumferenz des Darmcylinders geht sie in eine etwas lockere Zellschicht über, an welche sich die Muskelfasern anlagern. Bei künstlicher Ausdehnung des Darms bestimmt sie die Begrenzung, indem die Muskelmembran für sich bis zur Zerreißung ins Unbestimmte sich ausdehnen würde. In Hinsicht der Conformation der Schleimmembran zeigen sich dreierlei Gestaltungen, die alle die Bestimmung zu haben scheinen, die innere Oberfläche derselben zu vervielfältigen, es sind: 1) Größere klappenartige Einstülpungen derselben gegen die innere Darmhöhle *(valvulae conniventes v. Kerkringii);* diese finden sich im größten Theile des Dünndarms, sind besonders im Duodenum häufig und verschwinden beinahe ganz am Ende des Krummdarms; sie sind meist sichelförmig, indem ihre beiden Spitzen Enden im innern Umfange der Darmfläche einander nicht erreichen, theils zeigen sie sich 136
gespalten oder stehen durch Seitenfalten mit einander in Verbindung. Im Mastdarm zeigen sich keine solche klappenartige Falten. *Meckel* erklärt solche mit Darmzöttchen besetzte Klappen im Dünndarm für eine dem Menschen ausschließlich eigenthümliche Bildung. Eine eigene kleine Falte *(diverticulum Vateri)* findet sich über der Ausmündung des Gallengangs und des Ausführungskanals des Pancreas. 2) Zottenartige Verlängerungen *(villi intestinorum)* von microscopischer Kleinheit bekleiden die ganze innere Fläche des Dünndarms, und geben ihr ein sammetartiges Ansehen; sie sind am Anfange dieses Darms häufiger kürzer und platter, auch wohl blattartig, auch cylindrisch und zugespitzt; am Ende desselben werden sie länger, cylindrisch und meist keulenförmig, jedoch weniger zahlreich;

sie zeigen in ihrem Innern eine körnige Struktur ähnlich der Substanz des Embryo in der frühesten Bildungsepoche. Der Dickdarm zeigt verhältnißmäßig nur wenig solcher Flocken. 3) Grübchen und kleine Oeffnungen *(folliculi mucosi)* finden sich zwischen den Flocken im ganzen Verlaufe des Dünndarms; im Dickdarm sind sie beinahe ausschließlich vorhanden; auch an den Enden der Zotten selbst sollen sich dergleichen nach den Beobachtungen von *Lieberkühn, Hunter, Hewson, Ludwig* u. A. finden, dem jedoch wichtige Auctoritäten widersprechen. Sie scheinen blinde Grübchen zu sein und keinesweges Anfänge von Lymphgefäßen. Sie sind noch viel zahlreicher als die Flocken, in deren Zwischenräumen sie gleichmäßig vertheilt sind.

Noch müssen hier die kleinen Drüschen erwähnt werden, die theils einzeln, theils gruppenweis am Darme vertheilt sind, und in die Bildung seiner Schleimhaut wesentlich eingehen, indem sie zum Theil als Entwickelungen derselben und der Zellhaut betrachtet werden können. Man unterscheidet zwei Hauptklassen derselben, die einzeln stehenden *Brunner*'schen Drüsen *(gl. solitariae Brunnerianae)* und die gehäuften *Peyer*'schen *(gl. agminalae Peyerianae)*.

Die erstern sind linsenförmig, im Durchmesser meist unter einer Linie, befinden sich in der Zellhaut und öffnen sich, jede mit einer ver-
137 hältnißmäßig weiten Mündung an ' der innern Seite der Schleimmembran. Sie sind besonders häufig im Duodenum, nehmen im Verlaufe des Leerdarms an Zahl allmählig ab, und kommen im Krummdarm nur noch selten vor. Auch im Dickdarm kommen einzelne Drüschen vor, die sich jedoch von den vorigen durch mehrere Größe, Zusammensetzung und größere Länge des Ausführungsganges etwas unterscheiden. Die *Peyer*'schen Drüsen bilden ellyptische Haufen kleiner Drüsen der Gekrösseite des Krummdarms gegenüber, anfangs mehrere Zolle entfernt, am Ende des Darms aber immer näher an einander. Aehnliche Drüschen bilden eine zusammenhängende Schicht an der Schleimhaut des Wurmfortsatzes.

Die Muskelhaut *(tunica carnea, memb. muscularis)* umgiebt zunächst die Zellhaut der Schleimmembran, indem sie mit ihr durch ein lockeres Zellgewebe verbunden ist, wodurch beide Membranen gegen einander verschiebbar sind. Sie besteht aus einer doppelten Schichte sehr zarter blasser Muskelfasern. Die innere wird aus kreisförmigen Muskelbündeln gebildet, die in parallellaufenden Ringen den gesammten Schlauch der Schleimhaut des dünnen und dicken Darms umgeben; einzelne Fasern verlieren sich in das Zellgewebe der Zellhaut, auch an die Blätter der Bauhinischen Klappe vertheilen sich mehrere derselben, jedoch sind in den zusammengeneigten Klappen keine bemerkbar. Die äußere Muskelschicht ist dünner als die vorige; sie besteht aus Längenfasern, die sich zum Theil vom Pförtner des Magens auf den Zwölffingerdarm fortsetzen; in diesem sind sie am stärksten, und werden im übrigen Dünndarm immer schwächer und schwerer darzustellen. Im Dickdarm sam-

meln sich die Längenfasern zu drei bedeutenden Muskelstreifen, die von der stumpfen Spitze des Wurmfortsatzes ihren Anfang nehmen, und sich in gleichen Abständen, davon einer der Insertion des Gekrösblatts entspricht, unterbrochen durch die ganze Länge des Grimmdarms fortsetzen, im Mastdarm jedoch zu einer gleichförmigen Schicht zusammentreten. Zwischen diesen Bändern finden sich gewöhnlich auch noch einzelne Längenfasern, besonders bei sehr muskulösen Subjecten. Durch das Verhältniß der Längenmuskelbündel und der Kreisfasern bilden sich am | 138
Grimmdarm in den Zwischenräumen der erstern zellenartige Vorsprünge und Einsenkungen, die nach innen klappenartig hervorragen, die jedoch nur zufällig durch Contraction der Längenfasern hervorgebracht werden und nach Hinwegnahme dieser verschwinden.

Die äußerste Membran des Darms ist die seröse und gehört dem Peritonäum an, indem sie sich von den Bauchwänden durch die Gekröse über den Umfang des Darms verbreitet. Der Zwölffingerdarm umgiebt die seröse Haut vollständig nur an seinem obersten zunächst an den Pförtner angrenzenden Theile, über die andern Theile ist nur ein Blatt des Grimmdarmgekröses an der vordern Seite locker gezogen. Der Dünndarm erhält in seinem ganzen Verlaufe einen Ueberzug von derselben bis auf einen schmalen Streifen, wo die Gekrösblätter auseinandergehen um den Darm zu umfassen. Dasselbe gilt vom größten Theile des Dickdarms; nur der Blinddarm ist an seiner hintern Seite von der serösen Haut unbedeckt; den Wurmfortsatz umgiebt sie ganz mittelst dessen Gekröse; auch das aufsteigende und absteigende Stück des Grimmdarms ist an seinem hintern Theile von derselben unbedeckt. Die netzförmigen Anhänge *(appendices epiploicae)*, die besonders am Querstück sich finden, sind auch Entwickelungen der serösen Haut. Den obersten Theil des Mastdarms bedeckt sie gleichfalls vollständig vom Mesorectum aus; der übrige Theil ist nur an der Vorderfläche von ihr überzogen, von wo aus sie auf die Harnblase und beim weiblichen Geschlechte auf die hintere Wand der Gebärmutter übergehend, die *Douglas'*sche Falte bildet.

Von Arterien erhält der Zwölffingerdarm in seinem obern und mittlern Theile Zweige aus der a. gastroduodenalis, welche ein Ast der aus der Coeliaca entspringenden hepatica ist. Die obere Gekrösarterie versieht den untersten horizontalen Theil des Duodenums. Die Arterien des Leer- und Krummdarms kommen alle von der obern Gekrösarterie. Dieselbe giebt ferner Aeste an den Blinddarm *(a. ileo-colica)*, an das aufsteigende und quere Stück des Grimmdarms *(a. colica dextra inferior et media)*. Das absteigende Stück des Colons und der Mastdarm erhalten
ihre | Arterien aus der meseraica inferior; das unterste Stück des Mast- 139
darms wird von den mittlern und untern Hämorrhoidalarterien aus der hypogastrica versehen. Die Venen des Darms ergießen sich beinahe alle in das System der Pfortadervene, und zwar aus dem Zwölffingerdarm in die vena gastroduodenalis, aus dem übrigen Darm in die mesenterische

Vene nur vom untersten Theile des Mastdarms in die v. hypogastrica. Den Darm selbst umfassen die letzten Arterien- und Venenzweige meistens ringförmig mit vielfachen Anastomosen untereinander. Die sogenannten Capillargefäße haben in jeder der den Darm constituirenden Membranen ihre eigenthümliche Vertheilung und bilden darin zusammenhängende Netze. Am blutreichsten ist die Schleimmembran, indem ihr Gefäßnetz alle Theile derselben bis in die äußersten Enden der Darmzotten durchdringt, was bei dem regen Lebensproceß in derselben nothwendig war. Dieses beweisen theils die feinsten Injectionen von *Lieberkühn* und *Prochaska*, theils der physiologische Versuch nach *Leuret* und *Lassaigne*, indem man den Stamm der Pfortader unterbindet, theils pathologische Erscheinungen. Die chylusführenden Lymphgefäße des Darms sind besonders zahlreich in dessen Schleimmembran, wo man sie während der Verdauung als weiße Streifen und Netze mit der Lupe deutlich erkennen kann; ob ihre äußersten Wurzeln in den Darmzotten durch eigene Poren mit dem innern Raum der Darmhöhle communiciren, wie man früher besonders nach dem Vorgang *Lieberkühn's* allgemein angenommen hatte, ist in neuerer Zeit wieder vielfach in Zweifel gezogen worden. Aus den Netzen dieser Chylusgefäße treten zahlreiche Aestchen hervor, die in Begleitung der Arterien und Venen zwischen die Blätter des Gekröses treten und hier durch mehrere meseraische Drüsen zu ihren Hauptstämmen gelangen. Die Lymphgefäße des Mastdarms treten größtentheils in das hypogastrische Saugadergeflecht. Am häugfigsten finden sich die Chylusgefäße im Zwölffingerdarm und im Leerdarm, und nehmen durch den übrigen Tractus des Darmkanals allmählig ab.

Die Nerven des Darmkanals kommen aus den gangliösen Nerven-
140 geflechten des Unterleibs. An das Duodenum gehen noch einige Zweige vom nervus vagus, die übrigen kommen aus dem plexus coeliacus und hepaticus, die sich zu einem eigenen plexus pancreatico-duodenalis verbinden. Die Nerven des übrigen Dünndarms kommen aus dem obern mesenterischen Geflechte. Aus demselben und dem untern gehen Nerven an die verschiedenen Abtheilungen des Grimmdarms. Der Mastdarm wird aus dem hypogastrischen Geflechte mit Nerven versehen, und sein Endstück erhält einige Aestchen von den Sacralnerven. Die letzen Verzweigungen dieser Nerven vertheilen sich an die Muskel- und die Schleimhaut, so daß die locale Reizung der letztern sich sogleich den entsprechenden Muskelfasern mittheilen mag ohne Vermittelung des Nervencentrums, außer dort wo wahre Hirn- und Rückenmarksnerven eintreten.

Der Darmkanal ist eines der wesentlichen die Thierheit besonders in ihrem Unterschiede von der Pflanze charakterisirenden Organe. Indem das Thier durch Empfindung und Locomotion von dem Erdboden losgerissen ist, mit dem die Pflanze im Processe der Ernährung bleibend sich verbindet, tritt die Nothwendigkeit ein auf andere Weise die unun-

terbrochen vor sich gehende Reproduction zu ermitteln. Dies wird erreicht durch Bildung einer innern Köperhöhle, in welche Nahrungsstoff von außen periodisch aufgenommen, dort zum Theil verdaut und assimilirt oder in eine dem übrigen Organismus homogene Nahrungsflüssigkeit verwandelt, zum Theil wieder ausgeschieden wird. Die Bildung eines solchen Organs erreicht die Natur, indem sie die äußere Hautbedeckung gleichsam nach innen fortsetzt; denn da die äußere Haut als Gränzorgan zwischen der Außenwelt und dem Organismus die Aufnahme des Stoffes und des Reizes aus dem umgebenden Elemente (Wasser, Luft u. s. w.) nach innen vermittelt, so wird zu einer ähnlichen Vermittelung der Aufnahme irdischer Nahrungsstoffe ein analoges membranöses Organ in der innern Körperhöhle gebildet. Es scheint, daß es kein wahres Thier giebt, welches eines solchen innern Nahrungsschlauchs gänzlich entbehrte; selbst in den Infusionsthierchen, denen man dergleichen seit jeher größtentheils abgesprochen, hat neuerlichst *Ehrenberg* eine große Zahl innerer
Nahrungsbehälter entdeckt. — Die allgemeinste Form des Nahrungs- 141
schlauchs ist die cylindrische, mit einer vordern Einführungsmündung und einer hintern Ausführungsöffnung. Diese findet sich bei den Thieren mit linearem Grundtypus, namentlich den Rückgrathsthieren, den Gliederthieren und den Weichthieren.

Den Thieren mit radialem Grundtypus scheint dagegen ein einfacher oder vielfacher Nahrungsschlauch mit gemeinsamer Ein- und Ausführungsmündung als Grundbildung gegeben zu sein. Dieses findet sich bei vielen Infusorien, Polypen, Quallen, Actinien, Seesternen und einigen Entozoenarten. Eine Zwischenbildung ist diejenige, wo der Ausgang des Darmkanals in der Nähe der Mundöffnung befindlich ist, wie bei vielen Holothurien, Balanen, selbst Cephalopoden und Gasteropoden. Doch die weitere Ausführung dieses reichhaltigen Gegenstandes gehört der speciellen comparativen Anatomie an.

Die Entwickelungsgeschichte des menschlichen Darmkanals, läßt als solche wegen der Schwierigkeit durchgeführter Beobachtungen keine vollständige Darstellung zu; man muß hiebei die Entwickelungsgeschichte des Vogelembryo und des der Säugthiere zu Hülfe nehmen. Wir können sie hier nur in den allgemeinsten Umrissen mittheilen und verweisen die weitere Ausführung auf die Entwickelungsgeschichte des Embryo. Die erste Anlage des Darmkanals findet sich in dem Keimblatt des Vogeleis als dessen untere, gegen die Dotterhöhle zugekehrte Wand, die man als ein eigenes Schleimblatt unterscheidet. Dieses Schleimblatt wächst peripherisch mit dem Gefäßblatt, bis es den ganzen Dotter umfaßt hat, und nun die Dotterblase bildet. Während dem entwickelt sich in der Achse des Embryo im Centrum des Schleimblatts unter dem Rückgrathe, wahrscheinlich durch dynamische Einwirkung des schon vorher gebildeten Rückenmarkes, eine Dopelfalte, die eine vom Kopf- zum Afterende laufende kahnförmige Rinne einschließt. Diese schließt sich ferner ver-

deckartig an ihren beiden Enden, wodurch gegen die Mund- und Aftergegend blinde Gänge entstehen, die sich erst nach außen öffnen,
142 beim menschlichen Embryo der Mund in der sechsten, der After in der siebenten Woche. Die Mitte des Darms bleibt noch gegen die Dotterhöhle offen, verengert sich allmählig und zieht sich in den Dotterkanal aus. Bei Säugthieren entspricht dem Dottersacke und seinem Kanal das Nabelbläschen mit dessen Kommunicationsgange und tunica erythroïdes. Wahrscheinlich ist dieses in dem Eibläschen des Eierstoks angelegt, und entwickelt sich nach der Befruchtung verhältnißmäßig schnell um die erste Bildung und Ernährung zu vermitteln, da hier der Nahrungsstoff nicht ursprünglich, wie im Vogelei als Dotter und Eiweis, mitgegeben ist. Diese Entwickelung ist auch bei den meisten Säugthiergattungen während der Trächtigkeit offenbar; beim menschlichen Embryo wird jedoch das Darmbläschen schon im dritten Monat zurückgebildet, seine Gefäße sterben ab, und der Gang obliterirt vom Darme aus gegen die Blase.

Indem der Darmkanal anfangs der Länge des Embryo gleich ist, entwickelt er sich später besonders in seinem Mittelstücke um das Vielfache der Körperlänge, tritt mit dem Nabelbläschen in die Nabelcheide ein, und ist mehrfach gewunden. Mit seiner Verlängerung entwickelt sich zugleich von der Rückgrathsäule aus, wahrscheinlich aus dem Gefäßblatt, das Gekröse, indem es mit dem Darme und den vasis omphalomeseraicis von der Nabelscheide umgeben wird. Indem ferner das Wachsthum verschnellert oder verlangsamt wird, entstehen verschiedene Erweiterungen, Einschnürungen, Krümmungen, als die des Magens, des Blind- und Dickdarms, die Pförtner- und die Grimmdarmklappe, die Bogen des Magens, des Grimm- und Mastdarms. In der zehnten Woche treten die Gedärme vollends in die Bauchhöhle ein. Der Blinddarm und der Wurmfortsatz sind ursprüngliche Entwickelungen, und nicht Spur des Kanals des Nabelbläschen, indem dieser in den Dünndarm sich einpflanzt. Die Membranen des Darms entwickeln sich nach innen und außen aus einem gemeinsamen Bildungsgewebe, indem die Schleimhaut weicher und dicker erscheint und an ihrer innern Fläche aus gekerbten Fältchen zu Darmzotten sich umbildet, die Zellhaut sich an diese anschließt und in sie hineinragend die Klappen entwickelt, die Muskelhaut zu Fasern sich ver-
143 dichtet. Endlich sind auch die den Darm umgebenden secernirenden Organe nach den Gesetzen der Entwickelung als Ausstülpungen seiner Schleimhaut aufzufassen mit Gegenbildung der Gefäßhaut und parenchymatösen Zwischengewebe.

Litteratur.

Außer den bekannten ältern und neueren Lehrbüchern der Anatomie und mehreren der Physiologie gehört hieher:

C. B. Albini, descriptio intestinorum tenuium hominis. Lugd. Bat. 1724.

Laur. Clausen, de intestini duodeni situ et nexu. Lips. 1757. 4. mit Kupfr.
J. M. Röderer, de valvula coli. Argentor. 1768. 4.
Busch, de intestino coeco ejusq. processu vermif. Gott. 1814.
L. Helvetius, observations sur la membrane interne des intestins grêles, appellée membrane veloutée, sur leur membrane nerveuse, sur leur memb. musculeuse etc. Mém. de Paris. 1721 p. 392 et sqq.
J. Bleuland, vasculorum in intestinorum tenuium tunicis subtilioris anatomes opera detegendorum descriptio. Ultraj. 1794. Tabb.
J. C. a Brunn, gland. int. duod. Francof. et Heidelb. 1715.
C. Peyer, de gland. intestinor. Schafhus. 1677.
J. Müller, de penitiori gland. str. Lips. 1830. fol. (vergl. Litt. d. Darmzotten).

P—e.

DARMZOTTEN *(villi, flocci, papillae intestinorum)* sind Hervor- 101
ragungen der Schleimmembran des Darms gegen den innern Raum seiner
Höhle in Gestalt länglicher am Ende rundlicher Blättchen, die in sehr
großer Zahl (man kann deren beim Menschen an vier Millionen annehmen) die Oberfläche des gesammten Dünndarms bedecken. Man hat ihnen auch cylindrische, fadenförmige, kolbige abgestützte u. a. Gestalten beigelegt; doch erklärt *A. Meckel* dieses für bloßen Schein, indem nach Verschiedenheit der Lage gegen das Auge, der Beugung von den Seiten oder von oben, der spiralen Drehung in der Mitte das länglichte Blättchen der Darmflocke diese bald als Cylinder, bald als Faden und Kolben erscheint. Es ist nicht zu läugnen, daß die Darmflocken bei blutleerem Zustande, wie sie gewöhnlich untersucht werden, meistens platt erscheinen; die cylindrische Gestalt kömmt ihnen jedoch nicht weniger zu, namentlich so oft sie im lebenden Zustande oder nach Entzündungen und Congestionen durch das Blut, oder durch künstliche Einspritzung in der Turgescens sich befinden (vergl. *Rudolphi's* Physiol. 2. B. 2. Abth. S. 209). *Meckel* selbst bildet eine Parthie derselben von einem Hunde cylindrisch ab, bei denen es ihm gelungen war, sie an der Basis durchzuschneiden (Deutsch. Arch. f. Physiol. 5. Bd. 5. Hft. Tab. III, fig. 8.). Die von *Lieberkühn* und Andern gesehenen Oeffnungen an der Spitze der Darmzotten sind von *Rudolphi* hinreichend widerlegt (*Reil's* Archiv, III. S. 66. 71. 76. 363). In Hinsicht der innern Textur vergleicht sie *Meckel,* so wie er sie untersuchte, mit Recht mit zarten Grasblättchen an deren Oberfläche man Reihen von Zellkügelchen unterscheiden kann. Wirklich scheinen sie im blutleeren Zustande ganz aus Schleimkügelchen zu bestehen, und ihre graudurchscheinende Substanz ist jener der Wasserpolypen nicht unähnlich, wobei man leicht auf die Analogie großer Reproductibilität und Verdauungskraft gebracht werden könnte.

Im ausgespritzten Zustande scheinen sie ganz mit Gefäßgeflechten zusammengesetzt zu sein. Die Einspritzung gelingt nach *F. Ribes (Meckels* deutsch. Archiv d. Physiol. 4. Bd. S. 629) am besten durch die Venen,
daher er auch ihr Gefäßgeflecht blos für venös hält. Auch *Leuret* und 102
Lassaigne gelang es vorzüglich durch Unterbindung des Stammes der

Pfortader die ganze Membrana villosa mit Ausschluß der übrigen Darmhäute in den Zustand höchster Blutfülle zu versetzen, wobei die Zotten in einer Art Erection sich befanden (*Leuret* et *Lassaigne,* Recheches phisiologiques et chimiques pour servir à l'histoire de la digestion. Paris 1825. 8. p. 73). Jedoch gelingen die Injectionen nicht weniger durch die Arterien wie die Präparate und Abbildungen von *Lieberkühn, Prochaska, Seiler* und *Döllinger* beweisen. Schwieriger gelingt die Anfüllung nach *Hewson* und *Fohmann* durch die Lymphgefäße; jedoch erfolgt sie auch bei stärkerem Druck. Ueber die Verschiedenheiten der Flocken im menschlichen Darme ist Hinsicht der Größe, Gestalt, Zahl, Vertheilung, individueller Beschaffenheit u. s. w. an verschiedenen Stellen seines Verlaufs, wäre wohl eine specielle Untersuchung noch zu wünschen. Nach *J. F. Meckel's* Untersuchungen (Deutsches Arch. f. Physiol. III. B. S. 68) entstehen die Darmzotten durch die allmählig geschehende Einkerbung und dadurch bewirkte Zerfällung von einfachen Längenfalten. Sie sind schon am Anfange des dritten Monats mit Bestimmtheit zu erkennen, und bilden sich weit früher als die Falten des dünnen Darms, welche erst im siebenten Monate auftreten. Sie sind in jener Zeit auch über die Schleimhaut des Dickdarms verbreitet, verschwinden jedoch in diesem bis zu Ende der Schwangerschaft wieder. In der Thierreihe finden sich nach *Rudolphi's* Untersuchungen (*Reil's* Archiv. B. 4. S. 63) zwei Hauptformen derselben, die der eigentlichen Zotten, und die der Faltennetze. Jene kommen im Allgemeinen den Säugthieren zu. Nach *Rudolphi* macht jedoch der Maulwurf, der Goldmaulwurf, das Schnabelthier und der Braunfisch (*Delphinus Phocaena)* davon eine Ausnahme. Die Faltennetze kommen den Vögeln, den Amphibien und Fischen zu. *Treviranus* (Biologie. IV. S. 453) fand sie auch bei Mollusken, jedoch nicht bei Insekten. *Bichat* (Traité des membranes) und noch vor ihm *Haase* (De vasis cutis et intestinorum absorbentibus) haben auf ihre Analogie mit den Papillen der Haut aufmerksam
103 gemacht. Sie scheinen jedoch kaum der Sensibilität zu dienen und ausschließlich für die Einsaugung bestimmt zu sein. Vorzüglich dienen sie nebst den unzähligen Schleimgrübchen, die innere Oberfläche des Darmkanals zu vermehren.

Litteratur.

Außer den schon angeführten Schriften und *Haller's* Physiologie. VII. S. 1.

Helvetius, in Mémoires de l'Acad. des sc. Paris 1721.

J. Nath. Lieberkühn, de fabrica et actione villorum intestinorum tenuium. Lugd. Bat. 1745. 4.

John Sheldon, The history of the absorbent system. Lond. 1784. 4. c. Tabb.

Rom. Ad. Hedwig, disquisitio ampullularum *Lieberkühnii* physico-microscopica. Lips. 1797. 4. c. Tab.

Item, über die Darmzotten in *Isenflamm's* und *Rosenmüller's* Beiträgen. 2. B. 1. Hft. No. 4.

Jan. Bleuland, vasculorum in intestinorum tenuium tunicis, subtilioris anatomes opera detegendorum descriptio iconibus pictis illustrata. Traj. ad Rh. 1797. 4.

K. Asm. Rudoplhi, anatomisch-physiologische Abhandl. Berl. 1802. gr. 8 mit Kpf.
Ch. Ad. Jul. Kopstadt, Recherches sur la structure du tube intest. notamment sur sa memb. muqueuse et sur le mode de distribution des vaisseaux sanguins dans ce conduit. Strasb. 1812. 4.

P—e.

DECIDUA HUNTERI, die hinfällige Haut, membrana caduca, die 196
vierte Haut des Eis, *Burdach's* Nesthaut, ist eine flockige, zum Theil netzförmige, lockere der Speckhaut des Blutes gleichende Membran, welche die Wände der Höhle des schwangern Uterus auskleidet, sich nach Art seröser Säcke als Decidua reflexa auf das Ei zurückschlägt und dessen Chorion überzieht. Siehe Ei, menschliches.

P—e.

DEGLUTITIO, Schlucken, Schlingen, *Cataposis,* ist der- 197
jenige Moment des Ingestionsactes, wodurch feste oder flüssige Nahrungsstoffe in den Anfang des Speisekanals, den Oesophagus, durch einen eigenen Bewegungsapparat getrieben, und sofort durch peristaltische Bewegung desselben in den Magen gefördert werden. Man theilt die Function des Schlingens gewöhnlich in drei untergeordnete Akte, die in drei schnell aufeinanderfolgenden Zeiträumen ausgeführt werden. In dem ersten gelangt der flüssige oder feste Stoff aus der Mundhöhle in den Anfang des Schlundes durch die Rachenmündung, in dem zweiten wird er aus der Rachenhöhle in den Anfang der Speiseröhre getrieben, endlich im dritten durchwandelt er den Kanal des Oesophagus, bis er in die Magenhöhle gelangt. Der Bissen oder der Schluck hat also drei besondere Höhlen, die Mund-, die Rachenhöhle und den Kanal des Oesophagus, durch zwei Mündungen, die Rachenmündung und die Speise röhrenmündung zu passiren. 198
Dabei sind die zwei ersten Akte der Willkür untergeordnet, der letzte unwillkürlich.

1) Nachdem die Nahrungsstoffe in der Mundhöhle durch die zur Mastication konkurrirenden Thätigkeiten in einen weichen Brei verwandelt worden sind, werden sie durch die Bewegungen der innern Lippen- und Backenwände aus allen Theilen der Mundhöhle in den innerhalb der Zahnreihen befindlichen Raum getrieben und hier mittelst der Zunge und des harten Gaumens zu einem Bissen *(bolus)* geformt. Die Zunge, worauf nun der Bissen ruht, erhebt sodann ihre Spitze und ihren Rand durch gemeinschaftliche Wirkung des Genioglossus und des Lingualis, gegen den harten Gaumen und bildet so eine platte gegen den Rachen offene Höhlung mit einem Planum inclinatum der Zungenfläche von vorne nach hinten, worin der Bissen eingepreßt ist. Indem nun die Pressung des Bissens durch Stemmung der Zunge gegen den harten Gaumen vermehrt wird, glitscht dieser, schlüpfrig gemacht durch die, besonders an der Zungenwurzel und am hintern Theile des Gaumens häufige Schleimabsonderung, gegen die offene Mündung des Rachens, wobei die Erhebung der Zunge durch die Styloglossi und Glossopalatini, und wohl auch durch eine Ballung ihrer

Substanz mittelst einer sehr complicirten Action des Hyoglossus und lingualis erfolgt. Nachdem der Bissen auf solche Weise an die Rachenmündung gelangt ist, erhebt sich vermöge der Association der Actionen der weiche Gaumen kräftig gegen den obersten Raum der Rachenhöhle, (wo sie nach vorne in die Choanen offen ist, nach hinten mit den eustachischen Röhren communicirt), und schließt sie vollkommen vom übrigen Rachenraume ab, wodurch ein Uebergang der festen und flüssigen Stoffe nach jenen Höhlen verhindert wird. Die Erhebung des weichen Gaumens erfolgt zunächst durch die Contraction der Petrosalpingo-palatini, die Anziehung desselben an die hintere Rachenwand durch die combinirte Action der vorigen und der Palato-pharyngei, wobei nach dem Gesetze des Parallelogramms der Kräfte der Gaumenvorhang in der Richtung der Diagonale nach hinten gezogen wird, und das Zäpfchen an die hintere Rachenwand
100 angedrückt senkrecht und schlaff herabhängt und nebst den beiden Tonsillen eine Höhle mit schleimigen Wänden zur Aufnahme des Bissens bilden hilft.

2) In diese Höhle, die Rachenhöhle, gelangt nun der Bissen durch fortgesetzte Erhebung der Zunge und endliche Zusammenschnürung der Rachenmündung durch Contraction der Glossopalatini. In diesem Momente ist, wie man es leicht bei sich selbst wahrnehmen kann, der ganze Raum der Mundhöhle innerhalb der Zahnreihen mit der Fleischzubstanz der Zunge vollkommen ausgefüllt und dadurch dem Bissen die Rückkehr in denselben verschlossen. Sobald der Bissen in die Höhle des Pharynx eingetreten ist, erhebt sich dieser von allen Seiten ihm entgegen und umfaßt ihn kräftig, um ihn durch fortgesetzte Contraction gegen die Speiseröhre zu treiben. Dies geschieht durch folgenden Mechanismus. Die Styloglossi und die Constrictores pharyngis heben die Wurzel der Zunge und den Kehlkopf schräg aufwärts und nach hinten gegen den weichen Gaumen und die hintere Wand der Schlundhöhle; die hintere Wand selbst tritt etwas nach vorne hervor, indem die Musculi pharyngo-palatini sich verkürzen und in der Mittellinie bedeutend nähern; dabei ist im ersten Momente die Speisenröhrenmündung gleichfalls contrahirt; die Stimmritze ist theils durch die gemeinsame Wirkung der Arytaenoïdeus transversus, der Obliqui und der Thyreo-arytaenoidei geschlossen, theils legt sich der Kehldeckel durch die Contraction der im Ligamentum ary-epiglotticum verlaufenden Muskelfasern über dieselbe. So wird der Bissen von allen Seiten von den Wänden der Schlundhöhle gedrängt, die sich sogleich nach unten durch die Wirkung der Stylopharyngei erweitert und ihn in den Anfang der Speiseröhre gelangen läßt. Es scheint, daß sich die Wände der Rachenhöhle, indem sie den Bissen nach dem Oesophagus treiben, so vollkommen zusammenziehen, daß sie sich unter einander berühren und und keinen freien Raum übrig lassen, indem die Wurzel der Zunge sammt dem Kehlkopf gleich einem Stempel gegen den obersten Theil der Schlundhöhle hinaufgetrieben wird, der Bissen so an dem schlüpfrigen Planum

inclinatum in den Anfang der Speiseröhre herabglitscht, und in dem 200
Augenblicke die Schlundhöhle über demselben vollkommen sich abschließt.

3) Im Oesophagus bewegt sich der Bissen durch eine der peristaltischen der Gedärme ähnliche Bewegung, indem jedesmal an der Stelle, wo er sich befindet durch Reizung der berührten Schleimmembran die Contraction der nächsten umgebenden Kreis- und Längenfasern geweckt wird, wodurch derselbe gegen den nach unten folgenden noch erschlafften Theil des Oesophagus getrieben wird, indem nach oben die Contraction noch eine kurze Zeit anhält und die Rückkehr nicht erlaubt. So gelangt der Bissen in abwechselnden Contractionen der Speiseröhre, die vom Rachentheil derselben bis zum Magenmunde verlaufen, in die Magenhöhle.

Nach *Magendie's* Beobachtungen an Thieren ist der unterste Drittheil der Speiseröhre der Sitz einer beständigen Bewegung die zwischen Contraction und Erschlaffung abwechselt, wobei die Röhre im Momente der Zusammenziehung einem gespannten Seile gleich wird. Es scheint jedoch, daß diese Erscheinung mehr durch die Gewaltsamkeit des Experiments bedingt sei, als daß sie im gesunden Zustande constant sein sollte. Die Bewegung des Bissens in der Speiseröhre erfolgt nicht mit jener Hast, die in der Rachenhöhle Statt gefunden hat. Sie erfordert nicht selten mehrere Minuten; auch kann sie nicht schnell nach einander wiederholt werden, wo dann die nachfolgenden Bissen im Oesophagus stecken bleiben, oder durch eine umgekehrte Bewegung wieder nach Außen gefördert werden. Zu große oder scharfeckige Bissen erzeugen Schmerz in der Speiseröhre, der, merkwürdiger Weise, nicht selten am Brustbein oder im Rücken gefühlt wird, indem die Dunkelheit der Empfindung in Hinsicht der Raumbestimmung den Sinn irreleitet.

In Hinsicht der tropfbaren Flüssigkeiten finden sich kaum Unterschiede in der Function des Schlingens: es wird hiebei nur weniger Schleim abgesondert, weil der mechanische Reiz geringer ist, und die natürliche Schlüpfrigkeit des Flüssigen dessen weniger erfordert. Auch gasförmige
Flüssigkeiten können verschluckt werden, wobei jedoch die Thätigkeiten 201
von den eben beschriebenen wesentlich verschieden sind. Die in der Mund- und Rachenhöhle befindliche Luft wird nämlich durch Schließung der Lippen und des weichen Gaumens vollkommen abgesperrt, und nun durch Contraction der umliegenden Muskelwände dieses Raumes in den Oesophagus gewaltsam getrieben.

In Beziehung der seit jeher angenommenen Function des Kehldeckels beim Schlingen, hat *Magendie* eine Controverse erhoben, die bis jetzt noch nicht vollkommen erledigt ist. Es läßt sich nicht läugnen, daß aus pathologischen und experimentalen Gründen der Kehldeckel zur Schließung der Stimmritze nicht unentbehrlich ist; daraus folgt jedoch nicht, daß er sich über dieselbe beim Schlingen nicht legen müßte, indem den Muskelfasern im Gießkannen-Kehldeckelbande kaum eine andere

Function zugewiesen werden kann. Es läßt sich dieses auch bis zu einem gewissen Grade von Wahrscheinlichkeit durch ein Experiment darthun. Wenn man reines Papier mit dem Ende eines Zwirnfadens zusammen, zu einem Bissen kaut, und diesen verschlingt, so hat man es in seiner Gewalt den Bissen, indem man ihn am Zwirnfaden festhält, so tief als man will in die Speiseröhre gelangen zu lassen, oder ihn wieder herauszuziehen. Im letztern Falle wird man jedesmal am Kehldeckel ein, leicht zu überwindendes Hinderniß finden, woraus sich ergiebt, daß er mit seinem Rande nach hinten gewendet ist, und somit die Stimmritze bedeckt.

In Hinsicht des sensiblen Lebens kann man annehmen, daß das Schlingen von einem eigenen Triebe begleitet ist, welcher durch den Reiz der Nahrungsmittel geweckt, den Bissen fördert und nach seiner Intension ihn in schnellerer oder langsammerer Folge selbst nach unvollständiger Mastication verschlingt.

Als physiologisch-pharmakodynamische Merkwürdigkeit kann hier noch angeführt werden, daß nach angemessenem Gebrauch der Belladonna die Speichel- und Schleimsecretion so vermindert wird, daß man trockne Substanzen, z. B. Brod, nicht zum Bissen bilden und nur mit Beschwerlichkeit verschlingen kann.

202 Litteratur.

Außer den Lehrbüchern der Physiologie gehören hieher:

A. Fr. Walther (resp. *Ch. G. Ludwig*), Diss. de deglutitione naturali et praepostera. Lips. 1734. 4.

Fr. B. Albini, Diss. de deglutitione. Ludg. Bat. 1740. 4.

J. F. Wentz, Diss. de deglutitionis mechanismo. Erlang. 1790. 4.

P. J. Sandifort, deglutitionis mechanismus, verticali sectione narium, oris, faucium illustratus. Lugd. Bat. 1805. 4.

Magendie, mémoire sur l'usage d'Epiglotte dans la deglutition. Paris 1813. 8.

K. H. Dzondi, die Funktionem des weichen Gaumens beim Athmen, Sprechen, Singen, Schlingen u. s. w.; mit 11 Abbild. in Steindruck. Halle 1831.

P—e.

224 DENS, *dentes*, Zähne, *ὀδούς*, *ὀδόντες*, sind die an der Anfangsmündung des Speisekanals an den beiden Rändern der Kiefer befestigten knochenartigen Werkzeuge der Mastication. Sie sind, als Knochen betrachtet, außer den Ohrknöchelchen und Sesambeinchen die kleinsten des ganzen Skeletts. Die naturphilosophische Ansicht rechnet sie zum Schleimhautsystem oder noch allgemeiner, zum Hautsystem, und betrachtet sie als Einbildungen desselben ins Knochensystem.

Am Zahne läßt sich in Hinsicht seiner äußeren Gestalt die Krone, der Hals und die Wurzel unterscheiden; davon ist die letztere in die Zahnhöhle, den Zahnfächer *(alveolus)* des Kieferknochens eingefügt *(gomphosis)*, der Hals steht über derselben hervor und ist vom Zahnfleische umgeben, die Krone ragt frei in den Raum der Mundhöhle hinein. In dem Innern des Zahns befindet sich eine Hohlung *(cavum dentis)*, deren Ge-

stalt der äußern Gestalt des Zahnes in verkleinertem Maßstab entspricht. 225
In diese Höhlung setzt sich durch eine kleine Oeffnung an der Spitze der Wurzel das Gefäß- und Nervensystem fort, indem es sich an der innern Wand derselben in einer weichen pulpösen Haut *(membrana dentis interna)* ausbreitet. Die Zahnwurzel ist mit der Wand der Zahnhöhle durch eine eigene dünne Knochenmembran verbunden, die am Alveolus stärker anhängt als am Zahne, indem es an der Wand des erstern haften bleibt, wenn letzterer ausgezogen wird; sie geht an der Wurzelspitze in die innere Membran des Zahns über; nach Außen verbindet sie sich mit dem Zahnfleische. Das Zahnfleisch umfaßt dicht den Hals des Zahnes, ohne jedoch an dessen Oberfläche angewachsen zu sein; es bildet zwischen den Kronen je zweier Zähne dünne Zwischenwände. — Die Substanz des Zahnes ist dem äußern Ansehen nach der Substanz der Knochen beinahe vollkommen gleich, nur etwas härter und dichter, strahlig im Bruche, und zeigt an polirten Stellen ein atlasartiges Ansehen, welches alles auf eine krystallinische Struktur hindeutet. Dies zeigt sich, besonders an dem schmelzartigen Ueberzug *(substantia vitrea)* der Krone des Zahns, der härtesten Substanz des ganzen Körpers, die selbst, nach *Sömmering's* und Anderer Zeugniß, mit dem Stahle Funken geben soll. Die Hauptmasse des Zahnes bildet seine Knochensubstanz *(subst. ossea, ebur dentis)*, die in der Krone sich zunächst unter dem Schmelze befindet, aber auch am Halse einen dünnen Ueberzug von demselben hat und in den Wurzeln, besonders gegen die Spitze hin, in eine weiche hornartige Substanz *(substantia cornea)* übergeht, die gelblich durchscheinend ist, sich schneiden läßt und nach *Sömmering* eine krankhafte Anlage des Zahnes andeuten soll, obgleich sie zu allgemein vorkömmt, als daß man dieses annehmen könnte.

Die Verhältnisse der chemischen Bestandtheile des Zahnbeins und des Zahnschmelzes, sind nach *Berzelius* folgende: |

	Zahnknochensubstanz.	Zahnschmelz.	
			226
Thierische Substanz und Wasser	28,00.	2,00.	
Phosphorsaurer Kalk	61,95.	85,3.	
Kohlensaurer Kalk	5,30.	8,0.	
Flußsaurer Kalk	2,10.	3,2.	
Phosphorsaure Magnesia	1,05.	1,5.	
Natron und eine geringe Menge salzsaures Natron	1,40.	—	
	99,80.	100,—	

Die Zähne scheiden sich nach ihrer Gestalt und Bestimmung in drei Gattungen; es sind die Schneidezähne, die Spitz- und Backenzähne. Die S c h n e i d e z ä h n e *(dentes incisivi)* haben eine einfache meißelartige Krone mit scharfem Rande (der bei den Milchzähne gekerbt ist) mit flach convexer Vorderfläche und etwas tiefer quer concaver Hinter-

fläche. Die einfachen Wurzeln sind etwas länger als die Krone, von beiden Seiten zusammengedrückt, meist gerade, und am Ende stumpf zugespitzt. Die S p i t z z ä h n e, Eck- oder Hundszähne *(d. cuspidati, canini, laniarii)* überragen im natürlichen Zustande (wenn sie noch nicht zu sehr abgenutzt sind) ein wenig die Schneidezähne; ihre Krone ist dicker als bei den vorigen, stumpf zugespitzt, ihre vordere Fläche der Länge nach stark convex, die hintere der Quere nach wenig concav. Die einfache Wurzel ist (besonders bei den oberen oder Augenzähnen) länger als bei den vorigen, und am Ende spitziger; nicht selten zeigt sie an jeder Seite eine längliche Vertiefung. Die B a c k e n- oder S t o c k z ä h n e *(d. molares)* haben als gemeinschaftlichen Charakter eine an ihrem Ende krummflächige Krone mit zwei oder mehreren Spitzen, die gegen den Hals sich etwas verengert, meist vier zugerundete Kanten hat, und in zwei oder mehrere Wurzeln übergeht. Man unterscheidet: die v o r d e r n, k l e i n e r n zweispitzigen Backenzähne *(d. molares anteriores, minores, bicuspidati),* die ersten zwei nach hinten je zunächst jedem Spitzzahn, deren Krone zwei Spitzen, eine vordere etwas höhere und eine hintere hat, die durch eine Querfurche von einander geschieden sind. Ihre Wurzel ist gewöhnlich einfach, doch kömmt sie auch nicht selten zweifach vor,
227 indem die Wurzelspitzen nach außen und nach innen hinter einander liegen. Der erste davon zunächst dem Spitzzahn ist häufig diesem sehr ähnlich, indem die hintere Erhabenheit viel niedriger ist als die vordere, und die Querfurche beinahe verschwindet.

Die g r ö ß e r n, h i n t e r n, mehrspitzigen Backenzähne sind an jeder Seite drei, ihre vierseitigen Kronen sind dicker, von gleichen Durchmessern von einer Seite zur andern und von vorne nach hinten und beinahe von gleicher Breite bis zur Wurzel; an den Endflächen der Kronen befindet sich eine kreuzförmige Vertiefung, wodurch die übrige Fläche in vier Höckern hervortritt. Die Wurzeln der zwei vordern größern Backenzähne sind meist dreifach, auch nicht selten vierfach mit divergirenden Verlängerungen. Der letzte etwas kleinere Backenzahn, auch W e i s h e i t s z a h n *(d. sapientie vel tardivus)* genannt, hat öfter eine einfache kegelförmige Wurzel mit stumpfer Spitze; doch auch nicht selten eine zweifache, wo dann die Fortsätze derselben der Quere nach neben einander liegen.

Die so gestalteten Zähne sind nun in den, nach Verschiedenheit der Schädelbildung entweder kreisförmig oder parabolisch oder elliptisch gebogenen Zahnränder der Kieferknochen so eingefügt, daß die Schneidezähne die mittelsten vordersten Alveolen einnehmen, ihnen zur Seite am Uebergange des Kieferbogens nach den Seiten die Spitzzähne eingekeilt sind, und die Backenzähne bis zum hintersten Ende den übrigen Theil einnehmen. Die Höhlung der Alveolen entspricht der Gestalt der Wurzeln; durch ihre rauhen Oberflächen und durch deren festes Anschließen an die gleichfalls rauhe Fläche der Zahnwurzel, durch die Keilform, und bei

mehrzackigen Wurzeln durch das Aufsitzen auf der Knochensubstanz des Alveolus, wird ein großer Theil des Drucks gegen den weniger festen Knochen vertheilt und aufgehoben; auch theilt sich wohl bei dicht an einander geschlossenen Zähnen ein Theil desselben den benachbarten und somit dem ganzen Gebisse mit. — In Hinsicht der relativen Größe der Zähne ist zu bemerken, daß die Schneidezähne verhältnißmäßig unter allen die kleinsten, von diesen wieder die obern größer als die untern, die mittelsten 228
von den obern die größten, von den untern die kleinsten sind. Von den Backenzähnen sind die zwei vordersten die kleinsten; ihnen kommen die Spitzzähne hinsichtlich ihrer langen Wurzel an Masse beinahe gleich. Der dritte Backenzahn ist der größte, und die noch folgenden zwei nach hinten bis zum Weisheitszahn nehmen allmählig an Größe ab.

In Hinsicht der normalen Zahl der Zähne beim Erwachsenen finden sich in jedem Kiefer 4 Schneidezähne, 2 Eckzähne und 10 Backenzähne, welches die Gesammtzahl 32 ausmacht. Die beiden Zahnreihen des Gebisses sind so gegen einander gestellt, daß, indem sie in natürlicher Lage gegen einander geschlossen werden, die obern Schneidezähne vor die untern zu stehen kommen, und ebenso die Höcker der obern Backenzähne die der untern überragen, so daß die letztern in die Furchen der obern eingreifen. Bei dieser Lage des Gebisses werden die Nahrungsstoffe am zweckmäßigsten von den Schneidezähnen zerschnitten, von den Spitzzähnen durchstochen, von den Backenzähnen zerquetscht und zermalmt. Die entgegengesetzte Haltung von diesen ist die, wo der Unterkiefer vorgeschoben ist, wo sich dann die Schnitt- und Druckflächen der Zähne umgekehrt verhalten. Diese Art von Haltung der Kiefer kömmt wohl nur bei einzelnen Individuen, nicht bei ganzen Völkern vor. Ich beobachtete sie zuerst bei einem Irländer, später auch bei mehreren Schlesiern. Diejenige Haltung der Kiefer, wo die Ränder der Schneidezähne senkrecht gegen einander trafen, mag wohl bei den alten Egyptiern Statt gefunden haben, indem sie ihre rohen Wurzeln damit zermalten, wobei sich die Vorderzähne zu abgekürzten Kegeln abstumpften. Die Zahnarterien kommen aus der Arteria maxillaris interna; diese giebt oben die Arteria alveolaris superior, woraus ein eigener Zahnast durch eine Oeffnung am obern hintern Theile des Kinnbackenbeins durch den Sinus maxillaris in einer eigenen Furche zu den Zahnwurzeln geht. Aus der A. infraorbitalis treten Gefäßchen an die vordern Zähne des Oberkiefers. Die A. alveolaris inferior tritt durch eine eigene Oeffnung zu dem Unterkieferkanal, giebt hier an alle Zahnwurzeln Aestchen ab und tritt am Kinn wieder an der Gesichtsseite her- 229
vor. Die Venen haben einen gleichnamigen Verlauf. Die Nerven kommen insgesammt aus dem fünften Hirnnervenpaar, und zwar theils aus dem Alveolar- und Infraorbitalnerven des Maxillaris superior, theils aus den untern Maxillarnerven in Begleitung der gleichnamigen Arterien. Unter den Normabweichungen der Zähne finden sich theils Ortsverirrungen, indem in seltnen Fällen ein Spitzzahn zwischen zwei Schneidezähnen oder

zwischen zwei Backenzähnen hervorwächst, oder einzelne Zähne im Gaumenfortsatze des Oberkiefers vorkommen; theils zeigen sich Abweichungen in der Richtung, indem, besonders bei schmalen Kiefern sie unter einander verschoben erscheinen. Nicht selten verwachsen benachbarte Zähne an den Wurzeln untereinander; ferner zeigen sich die Fortsätze der Wurzeln nach Innen oder nach Außen ausgebogen, auch wohl doppelte Wurzeln an Schneide- und Spitzzähnen, die Zahl der Höcker an der Krone der Backenzähne vermehrt, einzelne Zähne ungewöhnlich groß, was besonders bei den mittleren oberen Schneidezähnen häufig der Fall ist. Auch die Zahl der Zähne, z. B. der Schneidezähne, zeigt sich vermehrt; am häufigsten zeigt sie sich dadurch vermindert, daß die Weisheitszähne nicht zur Entwickelung kommen oder ganz fehlen. Siehe Dentitio.

Eine gewissermaßen normale Erscheinung ist das Abnutzen der Zähne, indem, besonders am Schmelze, kaum eine Spur von Reproduktion sich vorfindet, wodurch die durch den Gebrauch abgeriebenen Theile wieder ersetzt würden. Durch diese Abnutzung verlieren sich zuerst die gekerbten Ränder der Schneidezähne; ferner reiben sich die vordern Flächen der untern, die hinteren der obern Schneidezähne ab; die Spitzzähne verlieren allmählig ihre Spitze und nähern sich entweder der Form des Schneidezahns oder des Backenzahns. An den Backenzähnen, besonders den vordern, werden allmählig die Höcker abgeschliffen. Mit zunehmendem Alter werden sie ganz eben, verlieren die obere Bedeckung des Zahnschmelzes, und zeigen in der Mitte eine bräunliche Knochensubstanz, die, bei sonst gesunder Beschaffenheit des Organismus bis ins
230 höchste Alter der Verderbniß wiedersteht, und in welcher noch immer eine kleine Spur von Reproduktion Statt findet. Die Abnutzung der Zähne, wenn man zufällige Veranlassungen davon abrechnet, steht im genauen Verhältnisse mit dem Lebensalter, und dieses läßt sich aus jener mit einem ziemlichen Grade von Sicherheit errathen, was besonders bei Thieren (Pferden, Hunden, u. s. w.) in Anwendung gebracht wird.

Man könnte den Fall von der Ausdauer der Zähne durch ein ganzes Menschenleben, und ihre allmählige Abnutzung als ein merkwürdiges Beispiel der Sparsamkeit der Natur anführen, welche vorerst die Zahnsubstanz in solcher Härte producirt, die fähig sei, gerade jenen Widerstand durch die angemessene Zeit zu leisten, und sodann ihre reproductive Thätigkeit von dem ein für allemal fertigen Gebilde größtentheils zurückzieht, um sie anderwärts zu verwenden.

Die primäre Entwickelung der Zähne im Fötusleben, ist einer der merkwürdigsten und klarsten Vorgänge in der Morphologie des menschlichen Organismus. Nachdem die Verknöcherung des Ober- und Unterkiefers schon zu Ende des zweiten Monats begonnen hat, zeigen sich zu Anfange des dritten in dem schwammigen Gewebe derselben, zuerst im Vordertheile, *fibröse*, weißliche reihenweis gestellte *Bläschen*, die an der gegen den Knochen gewendeten Fläche des Zahn-

fleischknorpels angewachsen sind, und von einander im Verfolge der Entwickelung, erst durch zellige, dann durch fibröse, endlich durch Knochensubstanz getrennt werden, die sich zu Zahnfächern ausbildet, so wie der Zahn seiner Vollendung entgegenreift. Diese fibrösen Bläschen, die sonst beinahe gefäßlos erscheinen, nehmen an dem vom Kieferrande abgewendeten Theile ein Bündel von Nerven und Gefäßen in sich auf, die sich zum Theil an der innern Wand ausbreiten und zur Absonderung einer eigenen Flüssigkeit dienen. Innerhalb des fibrösen Zahnbläschens zeigt sich ein kleineres zarthäutiges Bläschen, an welches jene Nerven und Gefäße zum Theil sich vertheilen, das eigentliche Keimbläschen des Zahns. Es
erscheint zuerst sehr klein im Innern des fibrösen Bläschens, wo die 231
Gefäße in dasselbe eintreten, und füllt im Fortgange des Wachsthums allmählig seine ganze Höhle aus, indem die Flüssigkeit des fibrösen Bläschens verschwindet. Dieses Keimbläschen secernirt in seinem Innern eine anfangs röthliche, dann gelblich-weiße dickliche Flüssigkeit, die, nach *Meißner,* nebst Schleim und Eiweisstoff, phosphorsauren Kalk, salzsaure und schwefelsaure Salze, und eine freie Säure enthält. Innerhalb dieses Bläschens endlich, an der Eintrittsstelle der Gefäße und Nerven, zeigt sich der eigentliche Zahnkeim, ein pulpöses von Nervensubstanz und Blutgefäßen durchdrungenes bräunliches Gebilde, welches man mit einem Nervenwärzchen vergleichen könnte, dessen Bildung an der äußern Fläche des Keimbläschens beginnt und erst später in den innern Raum desselben sich einstützt, welches dann um die eintretenden Nerven und Gefäße sich zusammenschnürt und um dieselben eine Scheide bildet. Die Knochenbildung des Zahns erfolgt nun auf folgende Weise. Im vierten oder fünften Monate bildet sich ohne alle Vermittelung von Knorpelbildung an der Oberfläche des Zahnkeims ein knochenartiger Absatz, an den sich von der Oberfläche des Zahnkeims aus immer neue ansetzen und so die Dicke desselben gegen die Höhlung des Keimbläschens immerfort vermehren. Die Stellen des Zahnkeims, die mit der Knochenschichte bedeckt sind, erscheinen röther als die übrigen Theile desselben. Es ist schwer zu bestimmen, ob die Bildung der Knochensubstanz von der Oberfläche des Zahnkeims oder von dem Safte des Keimbläschens bestimmt wird, indem letzterer an seinem Gehalte an phosporsaurem Kalk mit fortschreitender Entwickelung zunimmt; wahrscheinlich tragen beide Theile gleich wesentlich dazu bei, indem der eine die Gestaltung determinirt, der andere den Nahrungsstoff liefert. Indem in der Zahnpulpe des Zahnkeims die Gestalt des künftigen Zahns vorgebildet ist, zeigen sich die ersten Knochenschichten an den den Kronenspitzen entsprechenden Erhöhungen als abgesonderte Schüppchen oder Schälchen, die ferner in einander übergehen, sich an die Seitenwände der Pulpe verbreiten und sie endlich ganz umfassen
und einschließen, indem sie als eben so viele Wurzeln sich fort setzen, 232
so viel besondere Nerven der Zahnkeim empfängt. Während auf solche Weise die knochige Grundlage des Zahns sich bildet, und den innern Raum

des Keimbläschens allmählig ausfüllt, so daß sich dieser an die Oberfläche des Zahns anlegt, setzt sich zwischen beiden die Substanz des Zahnschmelzes als die äußerste Schichte der Krone ab, wahrscheinlich als Produkt der Membran des Keimbläschens, welche während dieser Bildung, nachdem sie vorher an Dicke und Saftfülle zugenommen hatte, wieder abzehrt. Diese Schmelzsubstanz ist anfangs weiß, mattglänzend, und erlangt erst später ihre vollkommene Härte, Glanz und Durchscheinenheit. Die Ordnung der Entwickelung der einzelnen Zähne unterliegt dem allgemeinen Gesetze der Solidescens im Fötusleben, nach welchem diese im Allgemeinen von der Mittellinie nach den Seiten fortschreitet. Demnach bilden sich die innersten Schneidezähne zuerst und die hintersten Backenzähne zuletzt; nur bei den Eckzähnen findet, wie später beim Hervorbrechen der Zähne, eine kleine Verspätung Statt. Ferner beginnt die Entwickelung der Zähne im Unterkiefer früher als im Oberkiefer, indem in jenem auch die Verknöcherung früher begonnen hat. Auch in Hinsicht der Zahl der Zahnkeime findet nur ein allmähliges Auftreten Statt. Im dritten Monate zeigen sich zuerst sechszehn Bläschen für die Schneidezähne und für die vordern kleinen Backenzähne; zu Anfang des vierten Monats sind ihrer zwanzig, durch Hinzutritt der Bläschen für die Eckzähne, womit die Zahl der Wechselzähne erfüllt ist. Die Entwickelung der Zähne, wie sie hier in ihren allgemeinsten Umrissen dargestellt wurde, nimmt nicht nur die Schwangerschaftszeit ein, sondern erstreckt sich auch weit in die Jahre des jugendlichen Alters, indem sodann der Zahnwechsel Statt findet. Zu Ende der Schwangerschaft zeigen sich die Kronen der Schneidezähne völlig gebildet, und so nach Verhältniß abnehmend gegen die Backen- und Eckzähne; bei den innersten Schneidezähnen sind auch schon die Wurzeln in der Ausbildung begriffen. Von den bleibenden Zähnen hat die Verknöcherung des dritten Backenzahns begonnen, die übrigen zeigen sich nur noch als Bläschen. Die Bläschen der
233 bleibenden Zähne zeigen sich zuerst an der hintern Wand der schon in der Entwickelung weiter vorgeschrittenen Bläschen der Milchzähne, ohne daß ihre Höhlen beiderseits zusammenhängen. Bei weiterer Ausbildung scheidet es sich nur noch an einem Faden hängend von den vorigen und senkt sich tiefer in die ringsum verknöcherte Substanz des Kiefers ein; auch für die Nerven und Gefäße derselben bildet sich ein eigener Kanal aus, der von dem der Milchzähne durch Knochensubstanz geschieden ist.

Litteratur.

Außer dem, was in ältern und neuern Lehrbüchern für Anatomie und Physiologie gesammelt ist, sind folgende Werke bemerkenswerth:

Barthol. Eustachii, de dentibus libellus. Venet. 1563. 4. item Lugd. Bat. 1707. 8.

J. J. Rau, Diss. de ortu et regeneratione dentium. L. B. 1594 und 1685. 4.

P. M. Spigelii, Diss. de dentibus. Jen. 1639. 4.

A. Leeuwenhoek, microscopical observ. on the structure of tooth and other bones. Philos. transact. 1683.

Fr. Hoffmanni resp. *J. Fr. Trefurth*. Diss. exhibens historiam dentium physiol. et pathol. pertractatam. Halae 1698. 4. und in dessen opp. omn. phys. med. Genevae 1748. fol.

G. B. Metzgeri anatome dentium humanorum. Tub. 1685. 4.

G. Ch. Petri, Diss. de dentibus. Erf. 1697. 4.

H. M. Pfannenschmied, Diss. de dentibus. Traj. ad Rh. 1701. 4.

Aug. C. Gr. Cumme, Diss. sistens dentium historiam physiologice pathol. et therapeut, pertractatam. Helmstad. 1716. 4.

P. Rabus, Diss. de dentibus. Lugd. Bat. 1716. 4.

Chr. Gottl. Ludwig, Progr. der corticedentium. Lips. 1753. 4.

Fr. Xav. Hérissant, nouvelles recherches sur la formation de l'émail des dents et sur celles des gencives. Mém. de Par. 1754. 4. hist. p. 59. mém. p. 429.

Lecluse, nouveaux éléments d'odontologie, à Paris 1754. 8.

R. Curtis, a treatise on the structure and formation of the tooth, and other parts connected with them. Together with the several disorders, to wich they are subject. Oxf. 1769. 8. (Übersetzt Altenb. 1770. 8.)

J. J. Kober, Diss. de dentibus. 1770. 4.

John Hunter, natural history of the human tooth, explaining their structure, use, formation, growth and diseases. m. Kpf. London 1771. 4. Suppl. 1778. 4. Lat. Historia naturalis dentium. Dordraci 1773. Deutsch: Natürliche Geschichte der Zähne und Beschreibung ihrer Krankheiten. 2. The. Leipz. 1780. 8. /

Fr. X. de Wasserberg aphorismi de dentibus. In dessen coll. oper. min. fasc. 1. Vindob. 234
1775. 8.

L. Scardovi, Diss. de dentibus anatomice et physiologice consideratis. Erf. 1785. 4.

A. G. Berger, Diss. de dentibus. Kiloni 1788. 8.

Rob. Blake, de dentium formatione et structura in homine et variis animalibus. Edinb. 1780. 8. Übers. in *Reil's* Archiv. Bd. IV. S. 314. Verm. Aufl. englisch: Essay on the structure an formation of the tooth in man and various animals, mit Kupf. Dubl. 1801. 8.

Pierre Marie Aug. Broussonet, considérations sur les dents en général, et sur les organes qui en tiennent liue. Mém. de Par. 1787. 4. mém. 550.

S. H. Bring praes. *A. Henr. Flormann*, observationes in hodiernam de dentibus praecipue hominum doctrinam. Lundae 1793. 4.

B. N. Schreger, Beitrag zur Geschichte der Zähne. In *Isenflamm's* und *Rosemüller's* Beiträgen für die Zergliederungskunst. Ir. Bd. Leipz. 1800. S. 1.

C. A. Rudolphi, Beitrag zur Geschichte der Zähne, in *Reil's* Archiv f. d. Physiologie. 3. Bd. S. 401—10.

Ders. Über die Zähne. In seinen anat. physiol. Abhandlungen. Berlin 1802. S. 128. u. folg.

Rosenthal, über die Schmelzbildung der Zähne. In *Reil's* Archiv, Bd. X. S. 319.

C. F. Delabarre, Diss. sur l'histoire des dents. à Par. 1806. 4.

Jos. Fox, the natural history and diseases of the human tooth in two parts. mit 23 Kupf. London 1806. 4. und 1814. 4.

J. W. Meißner, Untersuchung der Flüssigkeit aus den Kapseln der Zähne eines neugebornen Kindes. *Meckel's* Archiv 1817. Bd. 3. S. 642.

A. Serres, essai sur l'anatomie et la physiologie des dents, ou nouvelle théorie de la dentition. à Paris 1817. 8. avec. planches.

Marc. Heilbronn, de dentibus aphorismi. Berol. 1821. 8.

Oudet, considérations sur la nature des dents et de leurs altérations. Journ. univ. des sc. méd. Tom. 43. 1826.

Thomas Bell, the anatomy, physiology and diseases of tooth. Lond. 1829. 8.

P—e.

347 DIAPEDESIS, durchschwitzen, durchsickern, besonders des Blutes durch die Gefäßwandungen und überhaupt durch Membranen (von *ϑιαπηϑαω,* durchspringen, überspringen). Eine ältere Vorstellungsweise, welche von den Pathologen zum Unterschiede der Anastomosis angenommen wurde. In neuerer Zeit wäre man, besonders nach den Beobachtungen, welche *Dutrochet* über Endosmose und Exosmose vorgetragen, wieder geneigt, dergleichen Durchgänge der Flüssigkeiten durch organische Häute anzunehmen. Wenn in Leichen die Galle der Gallenblase die benachbarten Gedärme gelblich färbt, so scheint dieses gleichfalls durch eine Art von Durchschwitzung zu erfolgen, obgleich dergleichen bei noch bestehendem Leben kaum anzunehmen ist. Sonst aber giebt es im lebendigen Organismus eine Menge Secretionen, die sich ohne eine Art Durchschwitzung durch organische Membranen gar nicht füglich vorstellen lassen. Dahin gehören die Secretionen der serösen Häute, auch die Absonderungen des Magens- und Gedärmsaftes im Schleimhautsystem, und selbst in den drüsenartigen Secretionsorganen, läßt sich, sobald es ausgemacht ist, daß die Enden ihrer Ausführungsgänge gegen die Höhlung des Gefäßsystems vollkommen abgeschlossen sind, die Sache kaum anders vorstellen. — Im engern Sinne bedeutet Diapedesis sanguinis, Blutschwitzen, eine besondere Krankheitsform, die von medizinischen Schriftstellern, als *Haller, Ruisch, Schneider, Vallisnieri* u. s. w., häufig beschrieben worden, wonach man eine active und passive, febrile und affebrile, unregelmäßige und periodische Diapedese analog den Formen der Congestion und überhaupt der Blutflüsse, zu welchen letztern dergleichen Fälle füglich zu rechnen sind, unterscheiden könnte. P—e.

384 DIASTOLE (von *διασιελλω,* ausdehnen), Ausdehnung des Herzens und der Arterien, ist das Gegentheil von *Systole,* der Zusammenziehung derselben. Beim Herzen beruth die Diastole bloß auf der Erschlaffung der Muskelsubstanz und der passiven Erweiterung seiner Höhlen, durch das aus den Gefäßstämmen eindringende Blut in dessen Vorhöfe und mittelst dieser in die Ventrikel. Schon frühzeitig wurde die Behauptung aufgestellt, daß das Herz bei der Diastole in einem activen Zustande sich befinde, indem nach *Pechlin* auch das dem Leibe genommene und vom Blute entleerte Fischherz sich erweitere, und nach *Langrish* die Erweiterung noch früher erfolge, ehe das Blut in die Herzhöhlen eindringen und sie durch seinen Andrang erweitern könne. *Perrault* und *Hamberger* nahmen sogar antagonistische Muskelfasern an, durch deren entgegengesetzte Action die Systole und Diastole erfolgen sollte. *Haller* hat diese Behauptung (Elem. physiol. Bd. I. p. 386-8) gründlich widerlegt. Wenn es eine solche positive Ausdehnung der Herzhöhle geben sollte, so müßten die sie bewirkenden Muskelfasern an umliegenden unverrückbaren Theilen, etwa an den Thoraxwänden, befestigt sein, so wie dergleichen Mechanismus beim Insektenherzen wirklich Statt findet. Auch hat die

Fleischsubstanz des Herzens nicht den Grad physicalischer Elasticität, der eine solche Ausdehnung erklären könnte. *Burdach* (Physiologie. 4. Bd. p. 208) behauptet zwar auch, daß die Diastole des Herzens ein lebens- 385
kräftiger Akt sei, giebt jedoch zu, daß er in Vergleichung mit der Systole ein Zustand relativer Ruhe sei, also relativer Erschlaffung, und wenn eine äußere Kraft darauf wirkte, der Passivität. Durch die Rückkehr des Herzens aus dem höchst contrahirten Zustande während der Systole in die bloß durch die vegetative Plastik gegebene Gestalt desselben, erweitern sich nothwendig seine Höhlen und es ist wohl anzunehmen, daß dadurch auf die zunächst damit im Zusammenhange stehende Blutmasse ein geringer Grad von Saugkraft ausgeübt wird (vergl. *J. H. Oesterreicher* Versuch einer Darstellung der Lehre vom Kreislauf des Blutes. Nürnb. 1826. p. 155.). Dies würde jedoch nicht hinreichend sein, um die Rückkehr des Blutes allein zu erklären; es ist vielmehr nicht zu zweifeln, daß in diesem selbst ein kräftiger Impuls von der Peripherie aus Statt finde, wodurch vorzüglich die Herzhöhlen weit über den Durchmesser erweitert werden, auf den sie etwa durch den bloßen Nachlaß der Contraction zurückgekommen sein würden. Und somit ist an dem lebendigen Herzen die Diastole nicht bloß durch den Nachlaß der Contraction, sondern eben so sehr durch das active Einströmen des Blutes von der Peripherie aus in dessen Höhlen bedingt.

Die Diastole der Arterien ist eben so wenig activ als die des Herzens. Neuere Experimentatoren, namentlich *Parry (Caleb Hillier Parry* An experimental Inquiry into the nature, cause et varieties of the arterial pulse. Lond. 1816) haben sie sogar mit Recht für den Augenschein ganz geläugnet, wie man sich davon sehr leicht überzeugen kann, und es ist das, was wir Puls nennen, wohl als ein Stoß des Blutes vom Herzen aus gegen den Druck des tastenden Fingers zu betrachten; daß jedoch die Arterie im unberührten Zustande durch den Antrieb des Blutes sich gerader strecken oder zur Seite bewegen sollte ohne im geringsten in ihrem Durchmesser erweitert zu werden, läßt sich nach mechanischen Grundsätzen nicht wohl vorstellen; wenigstens wird es an allen solchen Stellen der Fall sein, wo die Propulsion des Blutes durch umliegende Theile etwas 386
gehindert wird. (Vergl. *Rudolphi's* Physiologie. II. Bd. 2. Abth. pag. 305.).

P—e.

DIGESTIO, V e r d a u u n g, D i g e s t i o n, *πεψις*, ist diejenige 390
lebendige assimilative Einwirkung des Speisekanals und der darin secernirten Säfte, auf die in dessen Höhle gebrachten flüssigen und festen Nahrungsstoffe, wodurch diese ihre ihnen sonst zukommende Qualität ablegen, und einerseits sich in Stoffe verwandeln, die dem Organismus homolog und alle Stufen der Assimilation durchzugehen fähig sind, 391
andererseits einen Theil ihres Gehalts mit Secretionsstoffen vermischt durch eine eigene schnelle Fäulniß, in ein todtes dem Organismus schäd-

liches Residuum, welches im letzten Theile des Darmkanals als zu baldiger Excretion bestimmt, sich sammelt, umändert. Man sagt von dem Nahrungsstoffe, daß er vollkommen verdaut sei, wenn der Inhalt des Darmkanals in jeder seiner Abhteilungen den Chymus und endlich den Koth einzig in der ihm generisch-zukommenden Beschaffenheit enthält, ohne daß von den Qualitäten der Nahrungsstoffe eine Spur mehr angetroffen werde. Es kann also eine Speise als vollkommen verdaut betrachtet werden, ohne deßhalb schon assimilirt zu sein, wenn nur die Nahrungsstoffe in vollkommenen Magen- und Darmchymus und Koth verwandelt worden sind. Und so bildet die Verdautheit der Materien die Vermittelungsstufe zwischen der Rohheit und der organischen Beschaffenheit derselben, wenn sie schon als wirkliche Bestandtheile in den Körper aufgenommen sind.

Die wesentlichen Bedingungen der Verdauung sind nur auf Seite des Organismus I. die Verdauungskräfte, die man in a) mechanische, b) chemische, c) vitale und d) psychische eintheilen kann, davon zunächst der gesammte Darmkanal mit seinen Anhängen und organischen Nexus der Apparat ist. Die von Seite der Außenwelt gegebenen Bedingungen sind die II. Verdauungsstoffe mit der zur Bewirkung und Erhöhung der Verdaulichkeit derselben mehr oder weniger nöthigen Mischung und Vorbereitung, welches Geschäft theils die Natur selbst, theils die Kunst übernimmt.

I. a) Die mechanischen Vorrichtungen des Speisekanals sind unter die Herrschaft des Bewegungslebens gegeben. Sie bestehen: in der Aufnahme des Nahrungsstoffes von Außen, in der Mastication, der Bissenbildung, der Deglutition, den pressenden und fortbewegenden Contractionen der Muskelhäute des Magens und der Därme, und der Entleerung durch durch den After. (Vergl. Mastication, Deglutition, Darmkanal, Excretion.)

392 b) Die chemischen Vorrichtungen der Verdauungsfunktion bestehen in der Diluirung der Nahrungsstoffe durch den Speichel und überhaupt durch die Darmsäfte, in der Auflösung und Entmischung der Nahrung durch die sauren, alkalischen und sonstigen chemischen Bestandtheile der Verdauungssäfte des Speichels, des Schleims, des Magen- und Gedärmesafts, der pankreatischen Flüssigkeit und der Galle. (Vergl. Insalivation, Chymification, Chylification, Magensaft, Galle.)

c) Die vitalen Verrichtungen sind hier die wesentlichsten, aber auch die dunkelsten. Der Verdauungsproceß gehört dem reproductiven Leben an, und ist am meisten mit dem Zeugunsproceß zu vergleichen. Ein äußerer, jedoch organischer Stoff, der früher ein integrirender Theil eines lebendigen Organismus gewesen war, wird empfangen in die Höhle des Darmkanals, wird mit Wollustgefühl von den darin abgesonderten Säften befruchtet; in dem nun gemischten Nahrungs- und Dauungsstoffe beginnt eine neue organische Entwickelung die, wie aller Organisirungs-

proceß einerseits mit einem höher organisirten Produkt dem Chylus, andererseits mit einem Desorganisirten den Faeces endet.

d) Endlich ist auch das psychische Leben durch die den Nahrungstrieb begleitenden Empfindungen und die daraus hervorgehenden Vorstellungen und Bewegungen zum Theil in den Dienst der Verdauung gegeben.

II. Die zunächst für den Menschen bestimmten Verdauungsstoffe sind elementare (Luft, Wasser-), mineralische (Kochsalz-), pflanzliche und thierische. Man kann sagen, daß die materielle Natur schon für die lebenden Wesen die Bereitung der Nahrungsstoffe übernommen hat, indem sie einerseits das Elementenreich allen zunächst aber den Pflanzen bestimmt hat, indem sie ferner die Pflanzen dem Thierreiche als Nahrung vorgebildet, und endlich im Thierreiche selbst einen Theil dem andern zur Nahrung unterworfen hat. Man unterscheidet nach diesen von der Natur gegebenen Bestimmungen der Nahrung in Pflanzenfressende, Fleischfressende und Allesfressende *(omnivora)*, zu welchen letzteren auch der Mensch gerechnet wird. Der Mensch nimmt im Stande der Civilisation
noch die Kochkunst zu | Hülfe, um theils die Nahrung seiner durch die 393
Cultur modificirten Verdauungskraft anzupassen, theils um diesem ursprünglich thierischen Geschäft ein mehr humanes Gepräge zu geben. Siehe Verdauung. P—e.

DYNAMOMETRUM (von *ϑυναμις*, Kraft und *μετϱον* Maaß), 619
Kraftmesser ist ein Werkzeug, wodurch daß Maaß bewegender Kräfte, und in specieller Anwendung thierischer und menschlicher Muskelkräfte bestimmt wird. Das beste von den bisher in Gebrauch gekommenen Dynamometern, ist das von *Regnier* construirte. Es besteht aus einem in die Länge gezogenen Ringe von Stahl, der so geformt ist, daß er an beiden Seiten mit den Händen bequem umschlossen werden kann. An dessen Mitte ist eine gradirte einem Quadranten ähnliche Metallplatte mit zwei Zeigern und zweierlei Gradirungen so angebracht, daß, wenn die Bogen des Ringes durch ziehende oder zusammenziehende Gewalt einander genähert werden, die Zeiger in Bewegung kommen und an den Zahlen der Gradbogen das Maaß der angewendeten Kraft angeben, die bestimmten durch Versuche ausgemittelten Gewichten entspricht. Die doppelten Gradbogen und Cirkel sind zum Messen größerer und geringerer Kräfte bestimmt, indem auf den Stahlring entweder in die Breite oder in die Länge eingewirkt wird; ersteres bloß um die Kraft der Hände beim Umgreifen des Ringes zu bestimmen, letzteres um die Zugkraft der Lenden und des ganzen Körpers zu messen. Durch *Regnier's* Versuche ist ausgemittelt worden, daß die Kraft der Hände des Mannes im reifen Alter (vom 25sten
bis 50sten Jahre) im Durchschnitt 100 Pfunden gleichkömmt, | und daß 620
er bis an 250 Pfunde erheben kann. Dem weiblichen Geschlecht kommt $^2/_3$ dieser Kraft zu. Aehnliche Versuche hat der Schiffslieutenant *Ran-*

sonnet angestellt, und die Kraft des Mannes zwischen 25 und 45 Jahren auf 46 Kilogramme (etwa 94 Pfund) für die Hände, und 14 Myriagramme (etwa 280 Pfund) für die Lenden angegeben. Nach den bisherigen sparsamen Versuchen über die Muskelkraft verschiedener Menschenracen, namentlich *Peron's*, hat sich die Kraft der Europäer gegen die der Eingebornen von Timor, Neuholland und Van Diemensland als höher bewiesen.

P—e.

Bd. X. — Berlin 1834.

107 EI, *ovum*, ist ein aus Häuten und halbflüssigen Stoffen bestehendes,
meist rundliches Gebilde, welches im Eierstocke der Thiere seine erste
Bildungsstätte hat, und in welchem aus einer mit individuellem Leben be-
gabten Anlage unter gewissen der Individualität des Geschöpfes ange-
messenen Einflüssen und Verhältnissen, so wie unter Mitwirkung eigener
in den Eihüllen eingeschlossener Nahrungsstoffe in oder außerhalb
des mütterlichen Organismus ein neues, organisches Wesen gleicher Art,
als Embryo sich entwickelt. Es ist sonach ursprünglich ein integrirendes
Organ der weiblichen Geschlechtssphäre und zwar das Wesentlichste, weil
108 es den weiblichen Zeugungsstoff enthält. Nach der Befruchtung erlangt es
mehr oder weniger relative Selbstständigkeit, die allmählig auf den Embryo
übergeht, bis dieser die Hüllen sprengt, um in den Elementen der Außen-
welt sich frei zu bewegen oder der eigenen Selbstständigkeit durch weitere
Ausbildung näher zu treten. Es giebt daher mehrere Entwickelungsmo-
mente des Eies, welche wir einzeln betrachten wollen.

Hier handelt es sich zwar nur um die Charakteristik des menschlichen und nächst diesem des Säugethieres. Da jedoch eine klare Darstellung dieses ohne Beziehung auf die Eibildung anderer Thierklassen nur ungenügend sein kann, da viele Punkte, welche bei dem Ei der Säugthiere vorkommen, ihre Erklärung und Bedeutung durch die schon weiter fortgeschrittene Kenntniß anderer Eier, vorzüglich der Vögel-Eier erhalten, so müssen wir nothwendiger Weise in unserer Darstellung, wenn auch auf eine möglichst beschränkte Weise, auf die übrigen Thierklassen Rücksicht nehmen.

Schon in der Definition ist es erwähnt worden, daß das Ei aus einer festern Hülle und einem halbflüssigen Inhalte besteht. Der letztere ist der wesentlichere Bestandtheil desselben. Daher wir auch mit ihm unsere Darstellung beginnen. Wir werden aber auch die Zeitfolge beobachten und von den drei Momenten des Eilebens, dem unbefruchteten, dem eben be-

fruchteten und dem mit einem schon vegetirenden Embryo versehenen Eie sprechen.

Der Inhalt eines jeden unbefruchteten Eies ist im Allgemeinen von dichterer Consistenz, als Wasser und häufig, vielleicht immer, mit einer öligfettigen Masse versehen, welche einen Hauptbestandtheil des Dotters ausmacht. Bei der niedrigsten Gattung der Thierwelt ist das Contentum eine durchaus homogene mehr oder minder körnige Masse ohne Spur jener andern, bald zu erwähnenden Theile, ein flüssiger, gleichförmiger Stoff von einer durchsichtigen gleichförmigen Hülle umschlossen. So fanden wir stets die Eier der Infusorien und der Bienenwürmer der Pflanzen und der Thiere, so *Meyer* und *v. Baer* die der Polypen, so *Grant* die vieler Zoophyten, als eine homogene halbflüssige | Masse, welche höchstens etwas durchsichtiger und etwas weniger consistent nach außen, als nach innen war. Mit Unrecht hat man diese Flüssigkeit für dotterartig gehalten. Es sind vielmehr diese Eier Keime, welche ein Mittelglied zwischen dem Keimbläschen und den Sprossen darstellen.

In der übrigen Thierwelt zerfällt dieser Inhalt in zwei der Bedeutung und Lebensdauer nach durchaus verschiedene Stoffe, in das Keimbläschen und den Dotter. Das Erstere haben wir deutlich in den Eiern der Eingeweidewürmer, der Insekten, der Annulaten, der Arachniden, der Krustaceen, der Mollusken, der Fische, Amphibien, Vögel und Säugthiere wahrgenommen. *v. Baer* schreibt es mit Recht allen Eierlegern zu; von Mollusken hat es *Carus* abgebildet, bei Krustaceen *Rathke.* Wenn dieser verdiente Schriftsteller bei Blennius viviparus seine Existenz mit Bestimmtheit nicht anzugeben vermag (Abhandlungen aus der Bildungs- und Entwicklungsgeschichte des Menschen und der Thiere Th. II.), so können wir sein Dasein in der Klasse der Fische aus der Untersuchung anderer Eier dieser Abtheilung mit Bestimmtheit aussprechen. Bei Amphibien haben es schon *Prevost* und *Dumas* offenbar gesehen, wiewohl nicht ganz richtig erkannt und daher nur undeutlich beschrieben (*Frorieps* Notizen, November 1824. No. 176.). Ueber die Existenz desselben bei Säugthieren, werden wir ausführlicher bei der speciellen Betrachtung des Eies dieser Klasse zu sprechen Gelegenheit haben.

Der Dotter ist eine dickflüssige, körnige, weißliche, oder gelbe Flüssigkeit. Seine grüne Farbe bei Bombyx pini (*Succow* über Insekten und Krustenthiere Bd. I.), seine röthliche bei *Phasma* (*J. Müller* in N. A. N. C. XII); endlich, wenn sie anders hierher zu rechnen sind, die rothen Eier bei Lobularia digitata Lam. (*Grant* in *Brewster's* Edinburgh Journal Jan. 1828.) gehören zu den seltenen Ausnahmen. Die Hauptbestandtheile sind Wasser, Eiweiß und Oel. Das Eiweiß ist nach *John* von dem im Weißen des Eies verschieden und beträgt nach *Prouts* Analyse bei 54% Wasser und 29% Oel 17%. Aus dem Oel erhielt *Lecanu* ein crystallisirbares Fett, welches er dem Gallenfette gleichstellt. *S. Berzelius* Thierchemie p. 539. Das äußere Ansehen des Dotters, giebt schon seine Natur als Oel zu erkennen.

Schon eine schwache Vergrößerung zeigt ihn als ein Aggregat vieler durchaus gleichartigen und runden Tropfen, in frischem Zustande von Tropfen reinen Olivenöls kaum zu unterscheiden. Einem mäßigen Grade von Hitze ausgesetzt, so daß der Dotter eine ziemlich feste Consistenz erhielt, fanden wir kleine rhomboedrische oder oktaedrische Krystalle in ihm; ja unter günstigen Verhältnissen kann man fast die ganze Dottersubstanz in ein Aggregat solcher Krystalle verwandeln. Im Allgemeinen hat das Oel des Dotters, gebunden durch die mit ihm vergesellschafteten thierischen Theile, nicht die gewöhnliche flüssige, zu Tropfen gesonderte Gestalt. Bei einigen Thieren scheint aber ein solcher Ueberfluß desselben vorzukommen, daß es in einzelnen Tropfen neben dem Dotter enthalten ist. *Rathke* sah diese Erscheinung bei *Blennius* und *Carus* bei *Cyprinus* doch nur so, daß ein Tropfen in dem Eie vorhanden war. Als wir die fünf Linien und mehr im Durchmesser haltenden Eier von Emys europaea öffneten, drangen vier bis fünf Oeltropfen aus jedem Ei hervor. Die gelbliche Farbe dieses Oels war auch schwächer als die des Dotters selbst.

Ein dritter halbflüssiger Theil des Eies ist die Keimschicht, ein körniger, mehr oder minder unbestimmt begränzter, das Keimbläschen umgebender Theil, dessen Existenz wohl mit dem des Keimbläschens im innigsten Verhältniß steht und der bei manchen niedern Thieren nur deshalb unkenntlich wird, weil er mehr oder minder mit der Dottersubstanz verschmilzt. *Baer* hat sie bei Enthelminthen und Mollusken deutlich erkannt — eine Beobachtung, die wir aus eigener Erfahrung bestätigen können, — *J. Müller* bei Insekten, *Herold* bei Arachniden, *Rathke* bei Krustaceen und Fischen; *Baer, Rathke, Prevost* und *Dumas* bei Amphibien. Bei Vögeln ist sie so auffallend, daß sie wohl kaum einem der Beobachter des Vogeleies seit *Fabricius* Zeiten entgangen sein dürfte.

So leicht es auch ist, diese drei integrirenden Theile des Eiinhaltes in der Thierwelt nachzuweisen, so schwierig ist es, eine Geschichte ihrer Entstehung zu liefern. Welches von ihnen das Erste sei, läßt sich bei der Kleinheit und der daraus resultirenden Undeutlichkeit des Gegenstandes
III durchaus nicht mit Gewißheit bestimmen. Die Wahrscheinlichkeit dürfte auf der Seite des Keimbläschens sein, da dieses, je jünger das Eichen, im Verhältniß zu dem Ganzen überhaupt und dem Dotter insbesondere, desto größer ist. Bei den kleinsten mit Sicherheit zu unterscheidenden Eichen des Huhnes, beträgt es im Allgemeinen die Hälfte des Eichens, wie folgende mittelst eines *Frauenhofer*schen Schraubenmikrometers vorgenommenen Messungen zeigen.

Länge des Durchmessers in Wiener-Linien.

Des Eichens.	Des Keimbläschens.
0,11000.	0,05000.
0,12500.	0,05500.

Des Eichens.	Des Keimbläschens.
0,13125.	0,06250.
0,14375.	0,06875.
0,21875.	0,10250.
0,22000.	0,11256.
0,22500.	0,10625.
0,23750.	0,10750.
0,30000.	0,12125.

Ein ähnliches Verhältniß findet sich auch bei Säugthieren und dem Menschen.

Der Dotter entsteht entweder zugleich oder kurze Zeit nach der Bildung des Keimbläschens. Weningstens haben wir nie ein wahres, mit Bestimmtheit zu erkennendes Eichen mit einem Keimbläschen ohne Dottersubstanz gesehen. Stets bestand er auch, wie der der Erwachsenen, aus denselben Oeltropfen. Seine Consistenz ist aber etwas dichter, als die des ausgebildeteren, die Farbe etwas schmutziger und mehr ins Röthliche und Graue sich ziehend, so daß vielleicht der von *Chevreul* entdeckte gelbe Färbestoff des Eidotters einer spätern Bildungsepoche, wenn auch nicht seine Entstehung, doch seine bedeutendere Quantität verdankt. Vergleichende, chemische Analysen sind hier, wie in so vielen Theilen der Physiologie, noch Desiderate.

Welchen Ursprung die Keimschicht nehme, wissen wir noch durchaus nicht. Wahrcheinlich folgt sie erst der Bildung des Keimbläschens und des Dotters nach. Sie für eine Modification der Dottersubstanz selbst anzusehen (siehe *Baer's* Commentar zu seiner Schrift de ovo in *Heusinger's* | Zeitschrift II. p. 150 und *Burdach* Physiologie Bd. II. p. 60.), 112
halten wir aus dem Grunde für unpassend, weil äußeres Ansehen, histologischer und chemischer Charakter nur Unterschiede, keine Aehnlichkeiten zwischen beiden darbieten.

Klarer als die Entwickelungsgeschichte ist die Function der drei genannten Eitheile. Abgesehen davon, daß das Keimbläschen wegen seines fast allgemeinen Vorkommens in der Reihe der Thierwelt die Aufmerksamkeit fesselt, ist seine Existenz schon deshalb von der größten Wichtigkeit, weil es offenbar ein Analogon des männlichen Saamens in dem weiblichen Thiere darstellt. Das Eichen ist nicht bloß ein passiver, den Vegetationstrieb von Außen durch das Männchen erwartender und empfangender Theil. Diesem Zwecke dienen nur von flüssigen Theilen Dotter und Keimschicht. Es liefert bei dem Acte der Begattung eben so gut eine Flüssigkeit, wie die Hoden den Samen. Denn nur in unbegatteten der Entwicklung eines Embryo noch nicht ganz fähigen Eiern, ist dieses Bläschen anzutreffen. Während des Actes der Begattung und der erfolgenden Befruchtung, platzt es und ergießt seine Flüssigkeit in den Raum der Keimschicht. Dieser Hergang ist bei Amphibien und Vögeln

mit Gewißheit beobachtet. Leider hat man diesen so wichtigen Gegenstand bei dem schwierigen Verfolgen der Entwickelung der niedern Thiere noch nicht wahrgenommen; doch spricht die Analogie für ähnliche Vorgänge. Wie diese Flüssigkeit wirke und ob und in welchem Verhältnisse sie zu dem männlichen Samen stehe, ist bei den durchaus noch unbekannten Effekten des leztern ein Gegenstand künftiger Forschungen.

Die Keimschicht giebt, wie es scheint, die erste Materie zu der sich bildenden Keimhaut her. Wenigstens deutet die so äußerst innige Verbindung beider in den ersten Momenten der Entwicklung auf die innigste Correlation zwischen ihnen. Im unbefruchteten Eichen kann sie auch zur Fixirung des Keimbläschens auf der Oberfläche des Dotters nicht wenig beitragen.

Der Dotter dient der Ernährung und Ausbildung des Fötus. Vorzüglich ist diese Bestimmung in denjenigen Thieren in hohem Grade rea-
113 alisirt, deren Eier ohne organische Verbindung mit der Mutter ihren Embryo entwickeln, so daß an eine Zuführung der Nahrung von Seite der Eltern durchaus nicht zu denken ist. Als Nahrungsflüssigkeit steht er mit dem Darmkanal in innigster Verbindung, und wird in der Reihe der Thierwelt von diesen entweder unmittelbar umfaßt und aufgenommen, oder steht mit dem Nahrungsschlauche durch einen kürzeren oder längeren Kanal in offener Verbindung. Interessant ist die von *Carus* gemachte Bemerkung (Erläuterungstafeln zur vergleichenden Anatomie Heft 3), daß bei den Sepien, dieser ganz in der Reihe der Thiere den Bauch representirenden Geschöpfen, die Dotterflüssigkeit durch den Mund selbst in das Innere aufgenommen wird.

Diejenigen Thiere, welche ohne Verbindung mit dem mütterlichen Körper, im Fötalzustande sich entwickeln, haben oft außer dem Dotter, noch andere im Eie enthaltene nährende Flüssigkeiten. Hierher gehören die schleimigen und gallertartigen Hüllen, das Eiweiß in seinen verschiedenen Consistenzgraden und Schichten, vielleicht auch die schon oben erwähnten, freien Oeltropfen in den Eiern der Chelonier und Fische. [Bekanntlich will *Carus* beobachtet haben, daß der Oeltropfen im Eie des Cyprinus sich zu dem Contentum der Gallenblase umwandle. Siehe dessen Erläuterungstafeln Heft 3.]

Die Eihüllen zerfallen: 1) in die Hüllen für das ganze Ei, Eihaut, Eihülle überhaupt, Eischalenhaut, Schalenhaut, Chorion mancher Schriftsteller, und 2) in die Hülle für die Dottersubstanz, Dotterhaut. Die erstere ist bei vielen Eiern der niedern Thiere einfach, vorzüglich bei solchen, welche von Schleim und Gallerte überzogen sind. Bei andern Thieren überzieht noch die Eischale diese Hülle, ein poröses nach den Analysen von *Vauquelin* und *Prout* zum größten Theil aus kohlensaurem Kalk und Talk und thierischer Materie verbundenes, offenbar organisch krystallisirtes Gebilde, welches in den Vertiefungen seiner innern Oberfläche klei-

ne warzenartige Auswüchse der Schalenhaut aufnimmt. Diese Auswüchse sind mit den Flocken des Chorion verglichen und aus diesem Grunde beide Häute von Vielen identificirt worden. Bei den übrigen Thieren, |
außer den Vögeln, liegt, so viel uns bekannt ist, die Schalenhaut dicht 114
an der sich findenden Schale an. Bei diesen hingegen weicht sie an dem stumpfen Ende nach unten und innen zurück, um dem Luftsacke Raum zu lassen. Das Contentum dieser Höhle bestimmte *Bischoff* als eine sauerstoffreichere, atmosphärische Luft. Da das Ei der Vögel von so ungemeiner Wichtigkeit in dem ganzen Gebiete der Anatomie und Physiologie ist, zu viele Theile des Eies der Säugthiere und des Menschen durch das Vogelei uns erst klar werden, so dürfte es Entschuldigung finden, wenn wir mehrere im Ei derselben vorkommende, noch nicht genannte Theile hier einschalten, ehe wir zur zweiten Haut, der Dotterhaut selbst, übergeben.

Das Eiweiß ist eine Verdünnung des reinen Eiweißstoffes mit Wasser. *Pander* und *Doellinger* nehmen, wie es *Tredern* und Andere schon gethan, im Hühnerei drei verschiedene Schichten desselben an, eine äußere dünnere, eine innere dickere und eine die Chalazen nicht umgebende obere und untere. So wahr und naturgetreu diese drei Eiweißschichten angegeben sind, so wenig lassen sich bestimmte Gränzpukte zwischen ihnen festsetzen. Am meisten sind noch äußeres und inneres Eiweiß geschieden, ja man kann willkührlich das erstere von dem letztern ziemlich genau trennen, wenn man durch eine verhältnißmäßig kleine Oeffnung der Eischale die enthaltene Flüssigkeit entleert. Auch histologisch unterscheiden sich diese beiden Schichten noch dadurch, daß die innere Eiweißschicht eine große Anzahl von Körnchen enthält, welche denen des Speichels nicht unähnlich sind, der äußern Schicht aber diese ganz oder zum Theil abgehen, so daß aus diesem Grunde das letztere beinahe wie Wasser, als Menstruum kleiner zu beobachtender thierischer Theile gebraucht werden kann und vor dieser Flüssigkeit noch den Vorzug hat, daß manche Gegenstände in ihrer Form und Gestalt durch Wasser verändert werden, während dies von der äußern Schicht des Eiweißes durchaus nicht geschieht.

Das Eiweiß, welches im Weißen des Vogeleies zu 12 bis 13,8 pCt. enthalten ist, enthält nach *Berzelius* Natron, Chlornatrium, eine geringe
Quantität einer in Alkohol löslichen | extractartigen Substaz. Seine leichte 115
Gerinnbarkeit ist allgemein bekannt. Sie erfolgt bei einer Temperatur von 75 Grad und ist nichts, als ein Niederschlag der festern Bestandtheile, eine unvollkommene organische Krystallisation, welche schon häufig genug auch im normalen Zustande vorkommt, und dann als jene schon vielfach beschriebenen dichten Streifen auf der Chalazenhaut sich zeigen. Wir finden sie während des normalen Brützustandes in sehr hohem Grade nicht ausgebildet. Wir haben sie aber bei der niedersten Form der Monstrositäten-Bildung constant gefunden und sind daher zur Zeit fest

überzeugt, daß sie ein integrirendes Glied jener Erscheinungen ausmachen. Einige Schriftsteller haben das Eiweiß des Vogeleies eine flüssige Substanz genannt, welche nur dadurch ihre dichtere Consistenz erhalte, daß sie in den Zellen einer durchsichtigen und strukturlosen Haut enthalten sei. Sie haben sie daher dem Glaskörper des Auges gleichgestellt. (Eine ähnliche Meinung über eine diesem Stoffe gleichzustellende Substanz im Eie der Säugthiere, werden wir weiter unten anführen.) Allein nie konnten wir ohne künstliche Hülfe, wie vorzüglich die Gerrinung ist, eine Membran in den Eiweißschichten selbst, welche sie ganz durchzöge, wahrnehmen. Der Grund dieser irrthümlichen Ansicht liegt offenbar in zwei Umständen, erstens in der so äußerst leichten Gerinnbarkeit des Eiweißes, welche schon im kalten Wasser erfolgt und eben dadurch Pseudomembranen erzeugt, und zweitens in der Nichtsonderung der äußern. fast wäßrigen Schicht von der innern dichteren, welche manche zu dem Irrthum verführte, als sei dieses das erst durch Zerschneiden der Zellen frei gewordene wahre Eiweiß. Wir würden diese etwas veraltete Ansicht mit Stillschweigen übergangen haben, wenn in der neuesten Zeit nicht noch eine gewichtvolle Auctorität, *Berzelius,* ihr das Wort redete.

Eiweiß und Schale entstehen, wie *Fabricius* schon wußte, und *Dutrochet* zuerst durch Erfahrungen darthat (Journ. de physique 1819. p. 88), erst in dem Eileiter, aus einer flüssigen Masse, welche sich nach außen zur Schale, nach innen zur innern Eiweißschicht verdichtet, in der
116 Mitte hingegen eher etwas dünner wird, um die äußere Eiweiß schicht zu bilden. Auch schien diese letztere etwas von ihrem Körnchengehalte zu verlieren, je mehr diese Sonderung der ganzen Masse bei dem Durchgange durch den Eileiter vor sich geht. Eben diese weiche und flüssige Consistenz ist auch der Grund, weshalb hier durchaus keine Spur der Rotationen des Eies bei der Fortbewegung desselben vermittelst der peristaltischen Bewegung des Eileiters zurück bleiben.

Das Eiweiß ist nicht bloß ein dem Vogeleie eigenthümliches Gebilde, sondern findet sich auch noch nach *Burdachs* Angabe (Physiologie als Erfahrungswissenschaft Bd. II.) bei Mollusken, Arachniden, Krustaceen, mehreren Fischen und Amphibien. Auch bei diesen allen ist es nicht ein sich im Eierstocke schon vorfindendes Gebilde, sondern ein Product der Secretions-Thätigkeit während des Durchganges durch den Eileiter.

Eigenthümlich dem Eie der Vögel sind die Hagelschnüre oder die Chalazen und die Membrana chalazifera; die ersten sind zwei spiralig gedrehte Fäden oder Bänder, welche in dem Längsdurchmesser des Eies sich vom Dotter eine jede gegen die Pole desselben erstrecken. Der zum spitzen Ende des Eies hingehende Strang ist in der Regel dicker, oft der einzig vorhandene. Die sie construirende Membran ist von ziemlich dichter Textur und besteht aus einem festen Schleimgewebe, welches seiner Natur nach dem Albumen am nächsten steht. Das dieselbe umgebende Eiweiß ist auch dichter und leichter gerinnbar, als die beiden andern

Schichten desselben; daher auch nicht mit Unrecht mehrere Schriftsteller es als eine besondere dritte Eiweißschicht ansehen. Gewöhnlich gehen an beiden Enden die Hagel allmählig in dasselbe über, so daß eine bestimmte Gränze zwischen beiden durchaus nicht aufzufinden ist. Häufig hingegen biegen sich beide oder nur eine von ihnen an dem Ende um, werden dünner und bei längerem Verlauf dem Eiweiße homogener. Diese Verschiedenheit der Bildung scheint für die Entwicklung des Keimes außerwesentlich zu sein. Bei beiderlei Verhältnissen enstehen unter sonst normalen Bedingungen regelmäßige Embryonen.

Was die Drehung der beiden Chalazen betrifft, so ist diese immer 117
homocentrisch, also enantionomisch, ein Umstand, welcher mit der Entstehung dieser Theile in innigster Verbindung steht. Schon *Berthold* hat den Ungrund der Ansicht von *Oken,* daß diese von häufigem Umdrehen der Eier, von *Pander,* daß sie von dem Ablösen von der Schalenhaut und von *Carus,* daß sie von der Bewegung des Dotters herrühren, hinlänglich widerlegt. (Isis 1829 p. 407.) Die Spiralwindung der Chalazen hängt vielmehr offenbar mit der peristaltischen Bewegung des Eileiters und der Drehung des Dotters bei dem Durchgange durch den leztern innigst zusammen.

Die ganzen den Dotter umgebenden Eiweißschichten legen sich bei ihrem ersten Entstehen in concentrischen Lagen an die Dotterhaut an. Da aber bei dieser verhältnißmäßig sehr starken Bewegung, die Dotterhaut unfehlbar reißen würde, so verhärtet die zuerst an ihr angelegte Eiweißschicht, wie schon *Berthold* richtig bemerkt hat, zu einer membranartigen Hülle, der Membrana chalazifera (l. c. p. 408.) [Weniger können wir aber ihm beistimmen, wenn er auch den Chalazen dieselbe Bestimmung zum Theil zuschreibt (l. c. p. 411), ja sie sogar als Athmungsorgane für die erste Zeit des Fötuslebens ansieht (l. c. p. 412. 413.)]

Vermöge der während dieses Bildungsprocesses erfolgenden Drehungen des Eies, entstehen spiralig um einander gewundene Lamellen. deren Natur in dem halbflüssigen Eiweiß zwar durchaus nicht zu erkennen ist, sogleich aber zum Vorschein kommt, sobald das Eiweiß coagulirt ist. (S. *Purkinje* Symbolae ad ovi avium historiam ante incubationem. Wratislaviae 1825. 4. p. 16.)

Was hier erst durch Gerinnung zum Vorschein kommt, sehen wir an den Hagelschnüren ohne alle Vorbereitung. Der Typus ist durchaus derselbe, eine um e i n e Längenachse gehende Spiralwindung, welche nur nach der verschiednen Natur beider Theile verschieden ausfällt. Die beiden den kugeligen Dotter umgebenden Eiweißschichten laufen in weiten Spiralen mit relativ größeren Elevationen herum, während die band- oder strangförmigen Chalazen in häufigeren Wendeln und geringeren Elevationen ihre Schraubenlinien vollenden. Wie hier durchaus mathematische 118
Verhältnisse genau realisirt sind, so finden wir auch da, wie an so vielen andern Orten, unter gleichnamigen Bedingungen dieselben Modificationen

der Stellung. So entspricht die Spiralwendung des Eiweißstoffes der Stellung des Blattes, vorzüglich in der Knospe, die der Chalazen den Ranken der Gewächse — Verhältnisse, welche noch oft in der Thierwelt wiederkehren und wohl eine speciellere Auseinandersetzung und Verfolgung verdienten. Außerdem setzen sich die Chalazen gegen den Dotter hin in eine Membran fort, welche sich zwischen Dotterhaut und innerer Oberfläche des Eiweißes befindet und die Membrana chalazifera genannt wird. Sie ist von dem Eiweiße geschieden und bleibt nach Entfernung des Eiweißes auf der Dotterhaut rein zurück.

Wenn auch nicht eigenthümlich, doch in dem Eie der Vögel bisher speciell nachgewiesen, ist endlich der Dottergang, ein Theil, schwieriger zu erkennen und im Eie nachzuweisen, als wenn seine Existenz nachgewiesen ist, functionell zu deuten. Das Resultat eigener Beobachtung ist hier durchaus ungenügend gewesen und hat nur den Satz vergewissert, daß es innerhalb des Dotters einen mit einer hellen, grauweißen, zähen Flüssigkeit gefüllten Gang gebe, welcher sich durch einen Kanal nach oben hin gegen die Keimhaut zu fortsetzt. Das sicherste Mittel, sich des Gesagten zu vergewissern, sind vermittelst einer scharfen *Cooper*schen Scheere veranstaltete Transversalschnitte des von allem Eiweiße befreiten unverletzten frischen Dotters. Sein Verhältniß zur Keimschicht und zum Keimbläschen ist durchaus nicht völlig eruirt, und wir haben neuerlichst einige Zweifel gegen das früher über den Gegenstand Vorgetragene öffentlich ausgesprochen. (Die neue verbesserte Aufl. des Symbolae ad ovi avium historiam etc. vom Jahre 1830.)

Die Funktion dieses mit einer specifisch schwerern Flüssigkeit als die Dottermasse ist, gefüllten Ganges, ist offenbar die Keimschicht, bei jeder Lage des Eies auf der Oberfläche zu erhalten und so stets dieselbe wo möglich mit der äußern Atmosphäre in Verbindung zu bringen. Die theilweise Oeffnung der Eischale und Wendung des Eies, liefert deutlich den Beweis für diese Lage der Keimschicht.

110 Die innere, den Dotter unmittelbar umgebende Haut, ist die Dotterhaut oder Membrana vitelli, eine durchaus strukturlose, ziemlich leicht zerreißbare Haut, welche eben durch den Mangel alles speciellen histologischen Charakters sich von der Schalenhaut unterscheidet. Denn diese ist immer aus einem Gewebe von Fasern zusammengesetzt, welche da, wo eine wahre Schale sich vorfindet, kleine warzenförmige Fortsätze in die Vertiefungen der Letztern hineinschickt. Ihre Bildungsstätte findet sich in dem Theil des Eileiters, den wir Isthmus genannt haben, wo eine wahrscheinlich sehr schnell und intensiv verhärtende Flüssigkeit die Grundlage der Fasern der verschiedenen Schichten der Schalenhaut bildet.

Blicken wir nun auf die Metamorphosen des Eies in den übrigen Klassen der Thierwelt, so finden wir 1) Keime überhaupt, in einer Haut eingeschlossen: Infusorien, Polypen, mehrere Eingeweidewürmer, Medusen, 2) Dotter, Dotterhaut und Keimbläschen: mehrere Enthelminthen,

Mollusken, Annulaten, viele Insekten, Arachniden und Krustaceen. 3) Dotter, Dotterhaut, Keimbläschen, Eiweiß und Schalenhaut in einem großen Theile der Mollusken, Arachniden, Krustaceen, einigen Fischen und Amphibien. 4) Dotter, Dotterhaut, Keimbläschen, Eiweiß, Schalenhaut und Schale, mehrere Mollusken, Krustaceen und Arachniden (?), einige Amphibien. 5) Dotter, Dotterhaut, Keimbläschen, Eiweiß, Chalazen, membrana chalazifera, Eischalenhaut und Eischale bei den Vögeln.

Das Ei der Säugthiere und des Menschen ist nicht minder schwierig zu untersuchen, als zu deuten. Nur durch die Betrachtung der übrigen Thierklassen kann einiges Licht in dieses so dunkle Feld gebracht werden, und wenn sich *Harveys* richtiger Ausspruch: „Natura divina et perfecta semper sibi consona est," uns so häufig leitet, so muß er hier besonders der Faden sein, welcher uns aus diesem Labyrinthe der Verwirrung zur Erkenntniß der Wahrheit zu führen bestimmt ist. Die vielen hier seit zwei Jahrhunderten geäußerten Meinungen können erst so den richtigen Maaßstab ihrer Beurtheilung finden. Da jedoch ein großer Theil der Irrthümer
auf mangelhafter Kenntniß | des Eichens der Säugethiere beruhen, so wol- 120
len wir zuerst die Resultate eigener Beobachtung ohne alle Deutung auseinandersetzen, darauf hingegen die Resultate fremder Beobachtungen und Deutungen anknüpfen und schließlich die eigenen Ansichten über die Natur des Säugethiereies vorlegen.

Das Ei der Säugethiere, folliculus *Graafii*, findet sich wie das der übrigen höheren Thiere in der Substanz des Eierstockes und dem ihn umgebenden Theile eingebettet. Die Dicke sowohl des serösen Ueberzuges, als auch des Lagers selbst, (Stroma *v. Baer*) ist bei verschiednen Thieren durchaus verschieden, im Uebrigen aber von durchaus gleicher Struktur. Es besteht aus mehr oder minder straffen oder festen Fasern, zwischen welchen sich eine bedeutende Anzahl von Blutgefäßen vertheilen. Am dünnsten verhältnißmäßig unter den Haussäugethieren ist es bei dem Schweine, dicker bei dem Schaafe und der Kuh, noch dicker bei dem Hunde, dem Kaninchen, der Ratte, der Maus und endlich dem Menschen selbst. An verschiedenen Stellen finden sich in diesem Keimlager runde Lücken für die in dasselbe eingebetten Eier. Diese Höhlungen sind glatter und ebener, als das sie umgebende Stroma, so daß ihre Wand nicht selten als eine Membran abgezogen werden kann. Ihr Charakter als Schleimhaut blieb uns aber stets problematisch.

In diesen runden Höhlen ist ein kugeliger Körper eingeschlossen, welcher gewöhnlich von den Anatomen vesicula Graafiana genannt wird, bei strenger Begriffsunterscheidung aber folliculus Graafianus genannt werden muß. (Siehe *Webers* Anatomie Bd. 4. p. 458. *G. Regner de Graaf* de mulierum organis Cap. XIV. et XVI.) Seine Größe ist sowohl in verschiednen Thieren, als auch in dem Eierstocke eines und desselben Thieres sehr verschieden. Bei dem Menschen variiren sie von $^1/_4$ bis 3 Linien im Durchmesser. Die Membran, welche die äußere Gränze des *Graaf*schen

folliculus bildet, ist kleinkörnig und wie es scheint ohne Blutgefäße, da die auf denselben sich bisweilen findenden dem Stroma noch angehören, an der innern Oberfläche desselben aber nie etwas der Art wahrzunehmen ist. Vielleicht ist die innere Körnerschicht eine besondere, von einer
121 äußern strukturlosen geschiedene Haut. Dafür scheinen wenigstens die von *Baer* beobachteten (Epistola de ovi etc. p. 16.) und von uns ebenfalls gesehenen abgelösten Fetzen bei Zerreißung derselben zu sprechen. In dieser Haut ist eine graugelbe Flüssigkeit eingeschlossen, deren Körnchen zwar verschieden groß waren, im Mittel aber 0,006 Linien hielten. Zwar ist über ihre chemische Beschaffenheit noch nichts ermittelt, allein wenigstens so viel lehrt schon die bloße Anschuung, daß sie nicht so viel freies Oel enthalten, als die Dottersubstanz der niederern Wirbelthierklassen. Die Quantität der in demselben enthaltenen mäßigen Feuchtigkeit ist im normalen Zustande durchaus mäßig; doch scheint hier eine besondere Geneigtheit zu größeren Wasseransammlungen Statt zu finden und so sehen wir die Bläschen im Eierstocke, am häufigsten bei Schweinen, zu hydatidenartigen Blasen hervorwuchern und nicht selten einen großen Theil des ganzen Eierstockes bedecken. Doch müssen wir hier ausdrücklich vor Verwechselung warnen, da bei den meisten Thieren, selbst bei dem Menschen, sich an fast keinem andern Orte Hydatiden leichter bilden, als an den Eierstöcken und den Eileitern. Es ist daher nothwendig, daß wir diese zwei äußerlich zwar ähnlichen, dem Wesen und der Bedeutung nach aber durchaus verschiednen Zustände im speciellen Falle mit Bestimmtheit unterscheiden.

Innerhalb der Höhle des *Graaf*schen folliculus finden wir bei allen Säugethieren ohne Unterschied ein Bläschen, welches im Zustande der höchsten Ausbildung ganz nahe der Membran des Ganzen liegt, wo nicht gar an sie selbst anstößt. Fast bei keinem Thiere sind die umschließenden Theile des *Graaf*schen folliculus so dick, daß man das im Innern enthaltene Bläschen nicht bei geschickter Präparation und genauer Untersuchung des unverletzten Eies zu erkennen im Stande wäre. Doch ist dies bei verschiedenen Thieren durchaus mit einem verschiedenen Grade von Schwierigkeit verbunden. Am leichtesten gelangt es uns dies noch bei dem Hunde, dem Kaninchen, der Ratte und dem Menschen. Die sicherste Methode hingegen, sich von der Existenz dieses enthaltenen Bläschens zu
122 überzeugen, ist die, das Eichen zu zerreißen und den Inhalt desselben genau zu durchsuchen. Zerquetscht man den *Graaf*schen folliculus zwischen zwei Glasplatten so, daß dieser ganze Act vom Beobachter unter einem (hier zu empfehlenden, einfachen) Mikroskope geschaut wird, so sieht man bald das Bläschen mit dem Contentum des ganzen folliculus heraustreten. Gewöhnlich ist es mit einem dritten hier noch zu erwähnenden Theile umgeben, welcher in Form und Struktur der Keimanlage des Vogels ähnlich ist. In den meisten Fällen bemerkt man nämlich im Contentum das Bläschen, hierauf einen weißen, vollkommen durchsichtigen

Kreis und nach außen endlich einen mehr oder minder an seiner Peripherie unbestimmten oder zerrissenen Kreis von weißer ziemlich dichter Körnermasse. (Nach *Coste* soll dieser Theil bei Säugethieren eine runde, bei Vögeln eine elliptische Form haben. *(Frorieps* Notizen, Juli 1833 p. 263.) Allein wir haben diesen strengen Unterschied nie beobachten können. Bei der Betrachtung dieser Theile unter einem zusammengesetzten Mikroskope oder vermittelst scharfer Lupen mit kürzerer Brennweite, wo jede auch kleinere Erhebung und Vertiefung des Objectes durch die nothwendige Vorrückung des Focus kenntlich wird, sieht man, daß die Keimanlage von außen nach innen in die Höhe steigt, die Lagerung des Keimbläschens aber etwas unter dem Niveau des höchsten Punktes der Keimanlage befindlich ist. Das Bläschen selbst ist vollkommen durchsichtig und besteht aus einer äußern Membran und einem Inhalte, dessen Körner fast immer deutlich sind. Durch Pressen zwischen zwei Glasplatten gelang es auch, diese beiden Theile von einander zu trennen, nie aber ein etwa noch in ihm eingeschlossenes drittes Bläschen wahrzunehmen.

Dieses wäre die schlichte Erzählung dessen, was wir bisher auf diesem schwierigen Gebiete zu beobachten Gelegenheit hatten. Der kundige Leser wird in den meisten Dingen Uebereinstimmung mit den Beobachtungen von *Carl Ernst von Baer* finden. Eine kurze Uebersicht der von ihm und Andern aufgestellten Deutungen dieser Theile, möge nun nachfolgen. Wir werden uns aber vorzüglich mit *Baers* Ansichten beschäftigen, da die Auffindung seines sogenannten Keimbläschens eine 123
neue Epoche in der Geschichte des Eies beginnt, und durch diese glänzende Entdeckung die ganze Reihe früherer Hypothesen und die Wahrheit und die Richtigkeit vieler früher aufgestellten Meinungen zu Nichte gemacht worden ist. *Regner de Graaf* ist offenbar der Ansicht, daß sein folliculus ein Bläschen enthalte, sehr nahe gewesen, wenn er nicht gar diese Wahrheit schon erkannt hat. Denn bei Gelegenheit eines 2 Tage und 2 Stunden nach der Begattung geöffneten Kaninchens, wo eben die Flüssigkeiten entleert zu sein schienen, sagt er: *„suspirari coepimus num limpida eorum substantia, q u a e p r o p r i i s m e m b r a n i s o b v o l v i t u r, disrupta vel expulsa foret." Ejusdem opera omnia* p. 399. Wenn man überhaupt den mit so vielen Phantasieen ausgeschmückten Beobachtern älterer Zeiten Vertrauen schenken darf, so haben viele das Bläschen schon bemerkt. Seine Existenz, wahrscheinlich durch die Analogie des Corpus luteum mit dem Calyx des Vogeleies geleitet, haben behauptet *Verheyen, Littre, Ruysch, Boehmer, Drelincourt, Weyland, Wolf* und Andere. Allein ruhigere Beobachter, wie *Morgagni, Vallisnieri, Hartmann, Haller, Kuhlemann* und Andere sprachen gegen diese von Einigen mit manchen Abentheuerlichkeiten geschmückten Erzählungen. Ja *Haller* gab es, als das Resultat von mehr als hundert Versuchen an, daß das Corpus luteum stets eine Folge gewesener Befruchtung und der nächste Effekt des Coitus der sei, daß der blutreichere Folliculus *Graafianus* platze und seinen In-

halt unter Bluterguß in dem Innern in die turgescirenden, die Eierstöcke umfassenden Tuben ergieße. (Elementa physiol. Tom. VIII. pag. 43.) Auch *Leeuwenhoek* war schon zu dem negativen Resultate gekommen, daß die Eier des Eierstockes, also die Folliculi *Graafiani* durch die Tuben nicht in den Uterus gelangen könnten (S seine Epistolae physiologicae p. 296.).

Cruikshank's Versuche scheinen zwar weniger mit Genauigkeit und Sorgfalt angestellt zu sein, ale die von dem vorigen Autor gemachten Beobachtungen. Allein auch er kommt zu dem Resultate, daß der Folliculus *Graafianus* ein Ovulum *Graafianum* enthalte. (S. *Reils* Archiv Bd.
124 3. p. 75. 90. 92.) Daß *Prevost* und *Dumas* das Eichen schon gesehen, nicht aber in seiner vollen Bedeutung und Richtigkeit erkannt haben, hat *Baer* selbst schon nachgewiesen. *Plagge* hat seine Beobachtungen so undeutlich und so wenig mit der Natur übereinstimmend dargestellt, daß man ihm weder das Verdienst der ersten Entdeckung, noch das der richtigen Erkenntniß zuzuschreiben vermag. (S. seine beiden Abhandlungen in *Meckels* Archiv Bd. VII. und *Meckels* neuem Archiv vom Jahre 1829.) *Baer* selbst endlich sprach es bestimmt aus und wies es durch seine mikroskopischen Beobachtungen der Eierstöcke der Säugethiere deutlich nach, daß die Folliculi *Graafiani* ein Ovulum *Graafianum* schon im Eierstocke enthalten. Da er zur Zeit eine der wichtigsten Autoritäten in dem Gebiete dieser Forschungen ausmacht, so wollen wir seine Deutung der einzeln vorkommenden Theile specieller anführen. Als Quellen hierzu dienen seine beiden hierüber erschienenen Abhandlungen, die Epistola de ovi mammalium et hominis genesi Lips. 1827. 4. und der Commentar derselben in *Heusinger's* Zeitschrift für die organische Physik, Bd. II. p. 125—194.

Der Hauptgrundsatz seiner Theorie ist der, daß das *Graaf*sche Bläschen der Säugethiere, (oder richtiger der Folliculus), ein Ei, das Keimbläschen, im Innern eingeschlossen enthalte. Die äußere Haut des *Graaf*schen Bläschens ist nach seiner Ansicht Dotterhaut, der Inhalt desselben Dotter, das Keimbläschen das Rudiment des Eies und zugleich weiblicher Zeugungsstoff. Dotterhaut und Dotter sind auf einer niedern Stufe der Metamorphose stehen geblieben, während das Keimbläschen, sowohl histologisch, als functionell sich zu einer höhern Stufe der Entwickelung emporhebt, und selbst im Ganzen zum Rudimente des Fötus entwickelt. Man müsse so bei den Säugethieren zwischen Fötusei und Eierstockei unterscheiden. Das Erstere sei in dem Letztern enthalten. Das Erste sei in der Reihe der Thierwelt am meisten, das Letztere weniger als in andern Klassen der Wirbelthiere entwickelt.

So sehr wir *Baers* genaue Untersuchungen durch eigene Beobachtungen fast durchgängig bestätigen können, so müssen wir doch offen
125 gestehen, daß wir in der Deutung der Theile von ihm etwas abzuweichen uns genöthigt fühlen.

Wollten wir das Ovulum *Graafianum* völlig mit dem Ei der Vögel parallelisiren, so müßten wir entweder behaupten, das Ei der Säugethiere habe kein Keimbläschen oder ein Keimbläschen ohne Spur von Dottermasse. Die innere von der äußern Haut des Ovulum dicht umschlossene Kugel sei das Keimbläschen selbst, welche eben durch den Mangel allen Dotters von einer der Dotterhaut durchaus analogen Haut dicht umschlossen sei. Die das Ovulum von außen umgebende Körnerschicht müßte dann alle ihre Bedeutung verlieren, und die an der Dotterhaut gelegenen Körnchen würden nothwendig als Keimanlage gedeutet. Oder wir müßten sagen: das Ei der Säugthiere sei ohne Keimbläschen. Dann wäre die innere Kugel Dotterkugel, die Masse desselben Dotter, die dasselbe umschließende Membran Keimanlage, die äußere Haut Dotterhaut. Die erste Annahme hat unstreitig viel Gezwungenes in sich, da durch sie die Existenz einer Dotterhaut ohne Dotter vorausgesetzt und zweitens das spätere Platzen des Eichens unbegreiflich wird. Die zweite hingegen dürfte in sofern etwas Gewagtes enthalten, ale sie einen in der ganzen Reihe der Thierwelt sonst vorkommmenden Theil, das Keimbläschen hier zu läugnen sich genöthigt sähe. Beide Ansichten verdrängen aber einen Theil, welcher dem äußern Ansehen nach so sehr mit der Keimanlage anderer Thiere übereinstimmt, völlig aus seiner Bedeutung und setzen ihn jeder andern indifferenten Flüssigkeit gleich. [Die Vergleichung, welche Hr. *Coste* mit den Eiern der Vögel angestellt hat, wird erst dann genügend beurtheilt werden können, wenn wir eine vollständige Darstellung seiner Beobachtungen und Ansichten besitzen werden. Leider ist uns aber bis jetzt nur die kurze Notiz in *Frorieps* Notizen Jul. 1833. p. 262. 263. bekannt. Doch spricht seine Annahme, das das *Graaf*sche Bläschen im Ganzen durch den Eileiter gehe, gegen die constativen Erfahrungen *Graaf's, Cruikshank's, Burns, Prevost's, Dumas und Baer's,* die wir im Folgenden specieller auseinandersetzen werden. In Vielem stimmt die Meinung des Herrn *Coste* mit der eben gegebenen Ansicht überein]. — 120
Es dürfte daher nicht uninteressant sein, noch einen andern Ausweg durch folgende Deutung zu finden, welche alle hier vorkommenden Theile berücksichtigt und wenigstens die bis jetzt bekannten Erfahrungen zu einem harmonischen Ganzen vereinigt.

Wir haben es schon oben gesehen, daß das Keimbläschen in der Thierwelt unter zwei Formen auftritt, erstens als Mittelglied zwischen Sprosse und Keimbläschen höherer Thiere bei Infusorien, Polypen und mehreren Eingeweidewürmern (die letztere Beobachtung hat auch von *Baer* an Echinorrhynchus gigas und Ascaris lumbricoides gemacht. S. Commentar S. 148.), und zweitens als in der Bedeutung des weiblichen Samens bei den höhern Thierklassen mit Ausnahme der Säugethiere und des Menschen. Die letzteren als die höchsten Bilder des animalischen Reiches, haben beide Arten in sich neben einander und sich wechselseitig durchdringend, realisirt. Das von *Baer* sogenannte Keimbläschen gleicht

in dieser Beziehung dem in der ersten Klasse vorkommenden. Es platzt nicht vor oder während der Befruchtung, sondern liefert sich ganz der Bildung des Fötus hin. Nichts desto weniger finden wir aber auch diesen bei der zweiten Klasse der Thiere vorkommenden Act des Platzens hier und zwar in dem *Graaf*schen Folliculus realisirt, dessen Flüssigkeit ebenfalls die Formation eines Embryo nothwendig bedingt. In den übrigen Thierklassen, welche zum Theil oder gänzlich ohne unmittelbare Verbindung mit dem Mutterleibe sich entwickeln, liegt der weibliche Zeugungsstoff innerhalb der Höhle der künftigen Nahrungsmittel des Fötus und sein Platzen, erregt durch die erfolgte oder sogleich erfolgende Einwirkung des männlichen Samens bewirkt das Urphänomen und die Urbedingung aller Fötusentwicklung, den Uebergang der Keimanlage in die Keimhaut. Bei den Säugethieren wird dieser Proceß durch die Flüssigkeit des *Graaf*schen Folliculus angeregt und die entstandene Keimhaut sucht das Keimbläschen *Baers* in sich aufzunehmen, als die erste Nahrung bei beginnender Bildung zu verdauen. Sie nimmt es als völlig alimentarisch an und verschmilzt es auf das Innigste mit den ersten Rudimenten des
127 Nahrungskanals. Man sieht hieraus, daß nach dieser Ansicht der Uebergang des *Baer*schen Keimbläschens in das Nabelbläschen gradezu behauptet wird, eine Behauptung, welche nach den bisher bekannten Thatsachen der Entwicklungsgeschichte der höchsten Thierklassen, insbesondere des Menschen, wohl kaum noch eine Hypothese zu nennen sein dürfte.

Diese Ansicht über das Ei der Säugethiere wird noch durch eine Reihe von Beobachtungen unterstützt, welche sich kürzlich in folgendem zusammenfassen lassen:

1) das Keimbläschen oder das Ei der Infusorien ist nie wie das Keimbläschen der höhern Thierklassen, mit einer homogenen, vollkommen durchsichtigen Flüssigkeit gefüllt, sondern enthält in seinem Innern in mehr oder minder reichlicher Quantität Körnermasse, welche oft genug der sie umschließenden Haut so dicht anhängt, daß es zweifelhaft bleibt, ob diese strukturlos sei oder nicht. Ganz derselbe Vorgang findet bei dem *Baer*schen Bläschen statt. Daher nimmt auch

2) sein Inhalt den Charakter und die Bedeutung der Dottermasse an und seine Haut die der Dotterhaut.

3) Damit aber die Keimanlage diese von ihr gesonderte Dottermasse in sich aufnehme, muß sie sich trennen und zur Keimhaut erst von Neuem verbinden. Durch das Zerreißen des *Graaf*schen Folliculus wird dieser Proceß, wie die Erfahrung es gelehrt hat, vollkommen realisirt. Das scheinbar so sonderbare Phänomen der durch Zerstreuung der Keimanlage entstehenden Keimhaut ist aber nicht isolirt in der Thierwelt, sondern hat schon seine Analogie im Ei der Spinnen und Krebse, nur daß hier die Auflösung der Keimanlage ohne Zweifel innerhalb der Dotterhaut vor sich geht.

4) Der Inhalt des *Graaf*schen Folliculus hat doppelte Function. Er ist erstens weiblicher Saame und zweitens Nahrungsstoff der Keimhaut. Seine Verwandtschaft, vielleicht sogar Identität mit dem Eiweiße, ist schon von *Baer* selbst durch Einwirkung der Säuren, des kochenden Wassers und des Weingeistes nachgewiesen worden. (S. Commentar p. 156.). Die in ihm constant von *Baer* und auch von uns vorgefundenen Kügelchen, sperechen für diese Vermuthung. |

Dadurch, daß beide Formen des Keimbläschens, wie sie in der Reihe 128
der Thiere vorkommen, in dem Eie der Säugethiere neben einander existiren und sich wechselseitig durchdringen, so daß jede besondere nicht eine einzelne Form realisirt, nicht einer einzelnen Function vorsteht, ist auch jede einseitige Deutung der Theile und eine Reduction derselben auf die Formen anderer Thierklassen, welche nur einseitige Rücksichten in dieser Beziehung verfolgen, unpassend und irrthümlich. In wiefern einzelne Analogien hier zu finden seien, ist schon bei der Begründung dieser Ansicht angeführt worden, haher wir, um unnöthige Wiederholungen zu vermeiden, auf diese verweisen.

Den noch zu entgegnenden Einwurf, daß die äußere Haut des *Baer*schen Bläschens zum Chorion sich bilde, glauben wir mit Recht zurückweisen zu können. *Baer* selbst spricht diese Vermuthung nur unsicher aus (s. Commentar p. 176.), und *Seiler* führt eine nicht unwichtige Gegenerfahrung gegen diese Ansicht an (die Gebärmutter und das Ei des Menschen in den ersten Schwangerschaftsmonaten. Dresden 1832 fol. p. 37.). Die von dem letztern Schriftsteller bei der ersten Bildung des Eies der Säugethiere noch gefühlte Lücke trifft offenbar die Bildung der Keimhaut. Doch die über ihre Entstehung nach den bisher bekannten Erfahrungen oben gegebenen und später noch zu entwickelnden Ansichten, dürften sie wohl vollständig ausfüllen.

Wir kommen nun zu dem zweiten Momente des Lebens des Eies, zum Verhalten desselben zur Zeit der Befruchtung. Die Veränderungen, welche hierbei vorgehen, lassen sich auf folgende drei allgemeine Gesichtspunkte zurückführen:

1) Die Ergießung einer zeugenden Flüssigkeit, welche den weiblichen Saamen representirt.

2) Die Bildung einer Keimhaut und der zum Schutze und der künftigen Nahrung derselben nothwendigen Häute und Flüssigkeiten, und

3) die Ablagerung des Eies an einem zu seiner weiteren Entwickelung tauglichen Orte.

Mit dem Acte der Begattung oder kurz vor demselben, geht das
Keimbläschen seiner Bestimmung, aber auch seiner Verrichtung entge- 129
gen. Es platzt wahrscheinlich; denn wenigstens ist es nach diesem Hergange auf keine Weise mehr aufzufinden. Der nächste Raum, welcher die Flüssigkeit dieses Bläschens aufnimmt, ist die Keimanlage; ja vermöge der Construction dieser könnte man die Vermuthung aufstellen, daß diese

allein das Contentum des Bläschens empfangen, der Dotter hingegen frei von seiner Durchdringung bleibe. Auch nehmen die nur in der Keimanlage unmittelbar erfolgenden Veränderungen für eine solche Vermuthung das Wort. Das Platzen selbst ist leider unmöglich ein Gegenstand sinnlicher Beobachtung, daher wir jede Hoffnung aufgeben müssen, durch unmittelbare Anschauung je über diesen Punkt belehrt zu werden.

Bei den Säugethieren und dem Menschen ist nach der im Vorhergehenden dargelegten Ansicht das Platzen des *Graaf*schen Folliculus ein Analogon und der Bedeutung nach gleich dem Platzen des Keimbläschens in anderen Thierklassen. Wäre das Keimbläschen selbst in dem *Baer*schen Bläschen eingeschlossen, so müßte es hier zerreißen, ein Vorgang, der in sofern schwer zu begreifen wäre, als nach einer solchen Annahme die äußere Haut des Keimbläschens der Dotterhaut unmittelbar anliegt.

Die Ursache des Zerreißens des Keimbläschens hat man in den Contractionen des Eileiters gesucht. Andere, wie *Baer*, halten diesen Grund für unzureichend und glauben in den Effekten der Begattung selbst und in der Nothwendigkeit, auch das weibliche Sperma frei zu ergießen, die richtige Erklärung zu finden.

Wir kommen nun, indem wir das Gesagte auf die Eier der Säugethiere übertragen, zu einem Punkte, wo die Reihe gemachter Erfahrungen uns gänzlich verläßt, und wir nur durch Combinationen und Conjuncturen den Bildungshergang errathen müssen. Was also hierüber gesagt werden kann, sind nur Wahrscheinlichkeiten, welche auf folgenden Beobachtungen beruhen:

1) *Regner de Graaf* sah drei Tage nach der Befruchtung die eben aus den Folliculis ausgetretenen Eier in der Trompete und dem Mutterhorne der Kaninchen von beinahe ½ Linie im Durchmesser, welche deut-
130 lich aus zwei concentrisch kreisförmigen Häuten bestanden und im Innern eine durchsichtige Flüssigkeit enthielten. Er sagt ausdrücklich, daß das in den Uterus oder die Hörner desselben gelangte Ei ein anderes Ei in sich eingeschlossen enthalte, und deutet die äußere Haut als Chorion, die innere hingegen als Amnion (de mulierum organis Cap. XV. Opp. omn. L. B. 1677. 8. p. 363.). In seiner auf der 26sten Tafel gegebenen Abbildung ist nichts von verschiedenen Häuten angedeutet, die Größe hingegen ziemlich richtig angegeben.

2) *Cruikshank* fand Eier der Kaninchen 7 Tage und 12 Stunden nach der Begattung in den Hörnern der Gebärmutter, welche deutlich aus zwei Häuten bestanden. (*Reils* Archiv III. p. 86.) Drei Tage nach der Befruchtung (ibid. p. 88. Vers. 26.) und 22 Stunden nach derselben (ibid p. 89. Versuch 28.) sah er drei Eihäute, welche er als Chorion, Amnion und Allantois fälschlich deutet.

3) *Burns* soll Eier des Menschen in den Fruchtleitern gesehen haben (the anatomy of the gravid uterus. Glasgow 1799. 8. p. 10.); doch ist uns

dies nur aus dem kurzen Citate bei *Burdach* (Physiologie II. p. 49.) bekannt.

4) *Prevost* und *Dumas* beschreiben die 1 1/2—2 Millimeter im Durchmesser haltenden Eichen, welche sie 8 Tage nach der Befruchtung in den Hörnern des Uterus der Hündinnen angetroffen haben, als ellipsoidische Körperchen, welche aus einer einzigen sehr zarten Membranhülle bestehen und im Innern eine durchsichtige Flüssigkeit enthalten. Am oberen Theile des Eichens befinde sich eine Art flockiger Schildchen, an dessen einem Ende ein weißer, undurchsichtiger, cirkelrunder Fleck zu bemerken sei, der viele Aehnlichkeit mit einer kleinen Vernarbung habe. (*Frorieps* Notizen Jan. 1825. p. 182.) Eichen desselben Thieres vom 12ten Tage waren kleiner, als die Folliculi Graafiani und von ungleicher Entwickelung, da diejenigen, welche den Eierstöcken näher waren, ein geringeres Volumen und geringere Ausbildung hatten. Die weniger entwickelten hatten eine birnförmige Gestalt; das stumpfe Ende der Birn war flockig und durch eine ringförmige Linie begränzt; der Schwanz glatt, aber auch bestimmt begränzt; die Mitte bildete eine Art Cirkelbinde, in welcher das erste Rudiment des Embryo zu 131
erkennen ist. Das erste Rudiment des Rückenmarkes erscheint aus einer dichtern Linie auf der Mitte des Schildchens. Später werden die Eier an beiden Enden zugespitzt; der Fötus verlängert sich und die Fortbildung desselben giebt sich durch mehrere Sinuositäten kund (ibid. p. 183—185.). Die Ausbildung geht bei Kaninchen, wegen des rascheren Eintrittes in die Tuben, auch rascher vorwärts, so daß 8tätige Kanincheneier ungefähr 13tätigen Hundeeiern gleichzustellen sind. Die ersten Anlagen der Wirbelsäule, des Rückenmarkes und des Gehirnes sind dann schon deutlich an ihnen zu erkennen.

5) *Carl Ernst v. Baer* beschreibt mehrere von ihm gefundene Eier, welche der frühesten Epoche angehören. Eier von achtzehn Tagen hatten bei Hunden kaum über 1/3 Linie im Druchmesser und bestanden aus zwei Häuten, welche sich schnell unter dem Microskope trennten (Epistola p. 8. 9.). Die äußere Haut war mit unregelmäßigen Erhabenheiten besetzt, von denen er es unentschieden läßt, ob sie die Reste der früher anhängenden Keimschicht oder die Rudimente von Zotten waren. Die innere Haut war minder durchsichtig und hatte eine Anzahl aus Körnchen bestehender dunkler Punkte. Außerdem fand sich noch ein großer schon mit dem bloßen Auge zu erkennender Körnerhaufe, welcher in kleineren Eiern größer und höher, in größeren kleiner und flacher war (Commentar p. 168—170.). Die spätern von demselben Naturforscher untersuchten Eier bestätigen *Prevosts* und *Dumas* Beobachtungen (Commentar. p. 181—193.). Wie *Prevost* und *Dumas,* so hat auch *Baer* an Kaninchen einen raschern Eintritt der Eichen in die Tuben und schnellere Entwickelung der ersteren, als dies bei Hunden der Fall ist, beobachtet. (Comment. p. 168.)

6) *Seiler* will in der neuesten Zeit ein Eichen des Menschen aus der frühesten Zeit beobachtet haben. (Die Gebärmutter und das Ei des Menschen p. 9.) Allein die von ihm gegebene Beschreibung des Falles, den er selbst nicht mit Gewißheit entscheidet, zeugt wider die Möglichkeit der gegebenen Ansicht. Abgesehen davon, daß der Durchmesser dieses Theiles viel zu groß ist (er betrug ungefähr 3 Linien), wird aus-
132 drücklich bemerkt, daß er nicht frei, sondern durch ein Coagulat an der Bauchhaut der Muttertrompete befestigt war (ibid. p. 10.). *W. Baer* sieht es aber als ein Hauptcriterium mit Recht an, daß in dieser frühen Zeit das Ei noch völlig frei schwebe. (Commentar. p. 126.) *Seiler* scheint auch diesen Widerspruch gefühlt zu haben, da er diese Schwangerschaft für eine beginnende Tubenschwangerschaft zu erklären sich genöthigt sieht.

Dies wäre die vollständige Reihe der hierher gehörigen gemachten Beobachtungen, welche auf Zutrauen Anspruch machen könnten. Man sieht leicht, wie der durch die Schwierigkeit der Beobachtung schon dunkele Gegenstand durch den Mangel an Thatsachen, und genügendem Materiale nur noch ungewisser wird. Grade die wichtigsten und interessantesten Punkte sind durch Erfahrung hier gar nicht nachgewiesen. Von der Richtigkeit der Deutung der unbefruchteten Eitheile hängt es nur ab, den hier sich ereignenden Vorgang zu bestimmen. Wir haben es aber oben versucht, darzulegen, welche Deutung den einzelnen Theilen zukommen müsse, wenn wir das *Baer*sche Keimbläschen mit dem Eie der Vögel in Analogie brächten und darauf eine eigene Ansicht über diesen Gegenstand vorgelegt. Es ist daher nöthig, daß wir auch hier diese beiden Ansichten aufnehmen und weiter verfolgen.

Nach der ersten Meinung wird der das *Baer*sche Bläschen umgebenden Körnerschicht jede Bedeutung nothwendig abgesprochen. Die nächste Folge der Befruchtung wäre nun entweder das Platzen des Keimbläschens, wenn wir dann ein solches noch supponiren, verbunden mit der Lösung des Eichens von seinem Calyx, dem Folliculus Graafianus oder die letztere allein. Als Keimanlage müßten wir die an derselben anliegende Körnerschicht betrachten, welche innerhalb der Dotterhaut in obiger erster Bedeutung ihre Ausbildung beginnt. Ob dies dann nur auf einen Theil sich beschränke, oder, wie *Baer* will, den ganzen Dotter umfasse, bliebe für diese Art und Weise der Ansicht im Wesentlichen ohne Bedeutung. Nun müßten wir die Bildung einer andern den Dotter noch umschließenden Membran annehmen, welche dann mit dem nach unten offenen Theile
133 der Keimhaut, das heißt dem Darmkanale sich verbände und die Nabelblase, gleich der Dotterblase der Vögel, darstellte. Die äußere Haut müßte dann als Dotterhaut verschwinden, wie wir dies bei dem Vogel in so früher Zeit in der That sehen, oder wie *Baer* will, als Rudiment des Chorions gedeutet werden. Die im Eierleiter sich bildende Flüssigkeit zwischen

äußerer und innerer Haut des *Baer*schen Keimbläschens erhielte die Bedeutung des Eiweißes.

Für diese Ansicht spräche:

1) Die Harmonie mit dem Eie der Vögel,

2) die Bildung des Eiweißes,

3) die Leichtigkeit, mit welcher alsdann der Uebergang des Nabelbläschens in den Darmkanal begriffen würde.

Gegen dieselbe spräche:

1) Die Vernachlässigung eines Theils, welcher der Keimanlage des Vogeleies überaus ähnlich sieht.

2) Die Bildung einer Keimhaut innerhalb der Dotterhaut ohne vorher sichtbare Keimanlage.

3) Die Bildung einer neuen, wenn ich mich so ausdrücken darf, secundären Dotterhaut, nämlich der Haut des Nabelbläschens.

4) Endlich die schon oben angeführten Schwierigkeiten, das hier vorkommende Platzen des Keimbläschens zu begreifen.

Nach der zweiten von uns dargelegten Ansicht, wäre der Hergang folgender: mit dem Platzen des Folliculus entleerte sich im normalen Zustande in die Trompete das *Baersche* Bläschen, umgeben von seiner Keimanlage nebst der in dem Folliculus selbst enthaltenen Flüssigkeit und einigem Blute. In dem Eileiter selbst fände sich nur Eiweiß und eine dasselbe umgebende Haut, das Chorion hinzu. Die Flüssigkeit des Folliculus könnte, als ohnehin schon eiweißartiger Natur, mit in dasselbe aufgenommen werden. Die Keimhaut vergrößerte sich und umfaßte das *Baer*sche Bläschen, welches von nun an als Nabelbläschen functionirte. Auch hier wäre anzunehmen, daß, sobald die Keimhaut das ganze Dotterbläschen, das frühere *Baer*sche Bläschen umfaßte, wie überall in der Thierwelt die Dotterhaut schwinde und der Dottersack von den Bauch-
platten oder deren Fortsetzungen umfaßt würde, und dann sich ab- 134
schnürend die Vesicula umbilicalis nebst ihrem Kanale bilde. Das durch Zurückschlagen sich frühzeitig bildende Amnion trennte den Embryo von der Chorion-Flüssigkeit und allen für ihn äußerlich gelegenen Theilen.

Die Hauptschwierigkeit, welche sich in dieser Auseinandersetzung finden ließe, wäre die Lage der Keimhaut oberhalb der Dotterhaut und der Mangel einer jeden dieselbe schützenden Membran. Allein wenn wir das *Baer*sche Bläschen aus dem Eierstocke selbst auf gewaltsame Weise entfernen, so bleibt doch nichts desto weniger die als Keimanlage zu deutende Körnerschicht fest an ihr hängen, und scheidet sich erst nach ziemlich unsanfter Behandlung von derselben. Vielleicht findet hier jene auch im Vogeleie schon vermuthete äußerst zarte membranartige Verbindung zwischen Keimhügel und Keimbläschen Statt. Ist aber die Adhäsion der Keimanlage an das *Baer*sche Bläschen so stark, warum soll es nicht auch die der Schleimhaut an dasselbe sein, besonders da an ein

Zerfließen derselben um so weniger zu denken ist, weil die Bildung des Chorions mit dem unter demselben liegenden, als Eiweiß zu deutenden Theile sogleich erfolgt. Das frühe Verschwinden der Dotterhaut legt ja auch bei andern Thieren die Keimhaut und ihre Anhänge nur etwas später frei. Für diese Ansicht sprächen aber folgende Gründe:

1) Jeder Theil des Folliculus Graafianus hätte seine bestimmte oben angeführte Bedeutung und Funktion.

2) Die Nothwendigkeit das Keimbläschen zu läugnen, oder willkürlich noch nie beobachtete Häute zu supponiren, wäre entfernt.

3) Die Erfahrungen *Cruikshanks, Prevost* und *Dumas,* zum Theil auch *Baer's* stimmten dem Gesagten bei. Denn die in den kleinsten Eiern unterschiedenen drei Häute wären als Chorion, Keimhaut und Dotterhaut oder Haut des Nabelbläschens zu deuten.

4) Irren wir nicht, so scheint uns aus den Worten *Prevosts* und *Dumas* hervorzugehen, daß die Keimhaut auf der Dotterhaut gelegen habe. Siehe ihre von Hundeeiern vom zwölften Tage gemachten Beobachtungen. Auch scheinen die in *Frorieps* Notizen gelieferten Abbildungen dafür zu sprechen.

5) Die von so vielen schon erkannte hohe Wichtigkeit des Nabelbläschens einerseits und andererseits seine Unterordnung unter die hier unter allen Organen am höchsten stehende Keimhaut, wäre hier auf die beste Weise in Uebereinstimmung gebracht.

Künftige, noch zu machende Untersuchungen und Erfahrungen mögen mit Bestimmtheit das in der Natur vorkommende Verhältniß nachweisen. Doch so viel glauben wir mit Gewißheit sagen zu können, daß sie auf einem der bezeichneten Wege erfolgen müsse.

Damit das Ei ausgebildet werde und der in demselben enthaltene Keim sich entwickele, wird es an einen hiezu tauglichen Ort gebracht, entweder innerhalb oder außerhalb des mütterlichen Körpers. Die Zahl der in dieser Rücksicht vorkommenden Verschiedenheiten ist zu groß, als daß wir sie selbst in kurzem Ueberblicke aufführen könnten. Wir verweisen daher auf *Burdach,* welcher alle diese Verhältnisse vollständig und systematisch zusammengetragen hat. (S. die Physiologie als Erfahrungswissenschaft, mit Zusätzen *v. Baer, Rathke* und *Meyer*, Bd. II. p. 37–47.). Hier möge nur die Auseinandersetzung der bei den Säugethieren und dem Menschen vorkommenden Verhältnisse einen Platz finden. Wir werden aber auch da nur den letztern vorzüglich berücksichtigen, und meinen ihn an den Stellen, wo von dem Uterus überhaupt ohne nähere Bezeichnung des Thieres die Rede ist.

Sobald durch den Act der Befruchtung die Tendenz zur Ausbildung eines Embryo gegeben ist, gerathen die fallopischen Röhren und der Uterus in eine erhöhte Blutturgescenz, selbst an den Stellen, wo die Eier nicht anliegen oder abgelagert werden, wie *Baer* bei Hunden und Schweinen beobachtete (Commentar p. 164.) und wir selbst zu bestätigen im

Stande sind. Ueberhaupt scheint bei jeder heftigen Reizung der Geschlechtstheile locale Congestion an einzelnen Stellen der Innenfläche des Uterus einzutreten. Bei Leichen von Menschen, welche vor dem Tode an nymphomaniatischen Anfällen gelitten hatten, fanden wir immer | 136
kleine erbsengroße Stellen, wie injicirt und entweder leer oder im Centrum mit einem sogenannten Ovulum Nabothi, einer Auflockerung des Epitheliums erfüllt. Die Trompeten gerathen in eine Art peristaltischer Bewegung und erweitern sich vorzüglich an ihren franzigen Enden, wie aus *Haighton* Versuchen erhellt. (S. *Reils* Archiv III. p. 66.) Der Uterus selbst turgescirt in seiner ganzen Masse, vorzüglich aber an seiner innern Fläche, und sondert an dieser letztern eiweißartige Coagulationen zur Bildung einer das Ei umschließenden Höhlung ab. Daß diese Vorgänge im Uterus selbst dann sich ereignen, wenn das Ei selbst nicht in ihm ist, zeigen die Fälle von Extrauterinalschwangerschaft, bei denen dieser Proceß durchaus so, wie im normalen Zustande, vor sich geht.

In der Gebärmutter findet sich in der zweiten bis dritten Woche nach der Befruchtung eine undurchsichtige, schwammige, mit keiner regelmäßigen Struktur versehene Haut, welche mit den auch an andern Theilen häufig genug sich krankhaft bildenden Exsudationen Aehnlichkeit hat. Sieben Tage nach der Befruchtung sah sie *Eduard Weber* 1/[illegible] bis 1 Linie dick, aus cylindrischen in einer gelatinösen Masse eingebetteten Zotten bestehend. Aehnliche Beobachtungen machten schon früher *Carus, Roßhirt, Baer, Wagner* und *Seiler* (s. *Hildebrandt's* Anatomie, herausgegeben von *E. H. Weber* IV. p. 515. *Carus* über die Bildung des menschlichen Eies in *Reils* Archiv VIII. p. 380. *Baer* über Gefäßverbindung zwischen Mutter und Frucht p. 24. *Roßhirt* de Uteri sub graviditate metamorphosi p. 53.) Eine dieser sich nähernde Dastellung findet sich schon bei *Haller* (l. c. p. 183.). Bei *Sandifort* heißt diese Haut decidua externa; bei *Haller* membrana exterior ovi; bei *Hunter* membrana caduca seu decidua; bei *Mayer* caduca crassa; bei *Osiander* membrana mucosa; bei *Meckel* mütterliche Eihaut; bei *Chaussier* Epichorium; bei *Danz* und Andern hinfällige Haut; bei *Bojanus* decidua cellularis und spongiosa; bei *Burdach* zum Theil nidamentum; bei *Velpeau* membrane anhiste (Annales des sc. nat. Oct. 1827. p. 182); bei *Breschet* membrane caduque primitive (Annales des sc. nat. Oct. 1832. p. 210); bei *Seiler* membrana uteri interna evoluta | (die Gebärmutter und das Ei des Menschen p. 29. 137
30.) Daß sie ein reines Produkt der Gebärmutter sei, beweisen schon die oben berührten Fälle von Extrauterinalschwangerschaften, so wie die Erfahrungen von *Lallemand* und *Baudeloque,* welche bei Unfruchtbarkeit eine eben solche Haut sich entwickeln und mit der Menstruation abgehen sahen. Sie mit *Dutrochet, Bojanus* und Andern aus zwei Blättern bestehen zu lassen, halten wir aus eigener Untersuchung an Menschen und Thieren für unrichtig, weil uns zwar eine solche künstliche Trennung an einzelnen Stellen leicht gelang, diese aber durch die Natur keines-

weges begründet zu sein scheint. Sie stellte sich auch uns, wie sie schon *Hunter, Velpeau, Burdach, Baer* und *Breschet* angesehen haben, als ein coagulirter, ausgeschwitzter Stoff dar, dem in frühester Zeit nur wenige Gefäße zukommen. Die Ansicht von *Seiler,* als sei diese Haut die aufgelockerte und später sich losstoßende Schleimhaut der Gebärmutter (das Ei etc. p. 37) müssen wir aus mehrfachen Gründen als durchaus unrichtig ansehen. Denn erstens haben wir nie die decidua weder beim Menschen noch bei Thieren bis zur parenchymatösen Substanz des Uterus verfolgen können (was doch unumgänglich nothwendig sein müßte, wenn diese nur die aufgelockerte Schleimhaut wäre), sondern fanden immer unter derselben eine als inneren Theil der Schleimhaut deutlich zu erkennende Schicht von Gewebe. Zweitens wäre ein solcher Häutungsproceß ganz ohne Beispiel in der Thierwelt. Zwar glauben wir, daß manche, wenn nicht alle Schleimhäute der Thiere sich häuten, wovon uns nach *Rudolphi's* und *J. Müller's* und unsern Erfahrungen die des Darmkanals, vorzüglich an den Zotten des Zwölffinger- und übrigen Dünndarmes das deutlichste Beispiel geben; allein immer ist es nur das Epithelium welches losgestoßen wird. Daß auch dieses bei der Eibildung aufgelockert und bei Ausstoßung der Eitheile entfernt werde, glauben wir mit Bestimmtheit aussprechen zu können. Wir können aber aus *Seilers* Beobachtungen selbst keine einzige Erfahrung anführen, welche für die Trennung der ganzen Schleimhaut nur im Mindesten spräche. Eben so wenig dürfte
138 aber auch die von demselben Naturforscher früher geäußerte Meinung, daß die Dedicua durch Erhebung und Vereinigung der feinen Blutgefäße entstehe (s. *Pierer* Realwörterbuch, Bd. 2. Leipzig 1818. 8. p. 471.), in der Natur selbst ihre Bestätigung finden.

Die von der Decidua vera in der allerersten Zeit gebildete Höhle oder nach Bildung der decidua reflexa entstandene Höhlung zwischen beiden, ist mit einer Flüssigkeit gefüllt, welche bald eiweißartige, bald gallerartige, bald Fibrin ähnliche Stoffe enthält. Als Gewährmänner dafür sind *Velpeau, Dutrochet, Carus, Breschet, Burdach, Rudolph Wagner* und *Seiler* anzuführen. *Breschet* nennt diese Flüssigkeit hydroperione, und glaubt sie sei ein Nahrungsstoff in der frühesten Zeit für den Fötus. Ob mit Recht, stellen wir künftigen Forschern anheim.

Die Frage, ob die Decidua vera eine von allen Seiten geschlossene Blase sei oder nicht, hat die Anatomen vielfach beschäftiget. Nach *R. Wagners (Meckels* Archiv 1830 p. 80.) und *Burdachs* (Phys. II. 72—75) Angaben halten sie *Boehmer, Albinus, Samuel, Burdach, Lobstein, Moreau, Meckel, Bojanus, Heusinger, Breschet* und *Velpeau* für einen allenthalben geschlossenen Sack. *William Hunter* sah sie in einem vor 14 Tagen befruchteten Uterus so fein, wie die Retina, doch durchaus ohne Löcher. Später hingegen schickt sie Fortsätze in den Gebärmutterhals und die fallopischen Röhren, an welchen letzteren Stellen sie zwei kleine Oeffnungen habe. (*William Hunter* anatomische Beschreibung des menschlichen,

schwangern Uterus übersetzt von *Froriep,* Weimar 1802. 8. p. 77.) *Carus* bestätigte *Hunters* Aussage (zur Schwangerschafts- und Geburtslehre S. 8. 9.). *R. Wagner* fand die Decidua im dritten Monate der Schwangerschaft sowohl am Gebärmuttermunde als an den beiden fallopischen Röhren offen, und nur durch lappenartige Fortsätze derselben scheinbar geschlossen (*Meckels* Archiv 1830. p. 86. 87.). In der siebenten Woche der Schwangerschaft sah er die Decidua nur am Muttermunde entschieden offen (ibid. p. 89). Er glaubt, daß alle drei Fälle vorkommen daß die hinfällige Haut eine allenthalben geschlossene Blase darstelle, oder daß sie nach unten oder nach oben und an den Muttertrompeten offen sei (ibid.
p. 100.). Nach *Seiler* hat sie im Anfange Oeffnungen, besonders gegen 130
die Trompeten hin, welche aber nach Bildung der reflexa von dem innern Blatte der Decidua verschlossen werden. Im weitern Verlaufe verschwinden mit dem Abnehmen der Decidua auch diese verschließenden Blätter (das Ei p. 12. 30.). Wir selbst fanden in einer dreimonatlichen Schwangerschaft deutlich alle drei Oeffnungen, doch jede mit einem Gallertpfropfen verschlossen. Der an dem Gebärmuttermunde war der größte und erreichte fast den äußern Muttermund. Die beiden andern drangen fast einen halben Zoll in die fallopischen Röhren hinein, waren aber hier von dem daselbst enthaltenen, reichlichem Schleime bestimmt geschieden.

Die ihr zunächst folgende Haut ist die zurückgeschlagene Haut. Auch sie hat bei den verschiedenen Schriftstellern die verschiedensten Namen. Synonyme sind *Albin's* involucrim membranaceum, *Hoboken's* membrana retiformis Chorii; *Roederer's* membrana filamentosa, *Haller's* chorion, chorion fungosum, spongiosum der Auctoren; *Hunter's* membrana decidua reflexa; *Blumenbach's* membrana adventitia; *Osiander's* membrana crassa (s. *Burdachs* Phys. II. p. 75.); *Burns* decidua protrusa (*Reils* Arch. VIII. p. 381.), *Burdachs* eingestülpte Nesthaut. *Breschet's* membrane caduque reflechie (Annales des sc. nat. Oct. 1832 p. 210.) und *Seiler's* membrana ovi uterina (das Ei etc. p. 30.) Sie ist dünner, glatter, durchsichtiger und homogener, als die vorige und mit Maschen versehen, welche 2—3 Linien im mittlern Durchmesser enthalten. In sie ragen die Flocken des Chorion hinein. Zwischen ihr und der Decidua vera ist in früherer Zeit der Bildung eine Flüssigkeit enthalten, die mehr oder minder resistente Niederschläge von Eiweiß oder Faserstoff in sich hat.

Nur im abnormen Zustande, wie in dem größten Theile der wahren Molen, die auch wir nach eigenen Untersuchungen nur als k r a n k e Eier betrachten können, scheint Blutcoagulum vorzukommen. Wenigstens hat man bei den mit der nöthigen Vorsicht angestellten Untersuchungen der im Uterus noch enthaltenen gesunden Eier nie etwas der Art wahrgenommen.

Um nun die Bedeutung der genannten Eitheile kennen | zu lernen, 140
müssen wir die noch rückständige Betrachtung nachholen, wie das Eichen in den Uterus gelangt. Manche noch in den Tuben sich ereignende Ver-

änderungen werden wir an einem schicklichern Platze, bei Gelegenheit des Chorions anführen.

Die Zeit, welche die Eier brauchen, um in den Uterus zu gelangen, ist bei den einzelnen Säugethieren sehr verschieden und steht mit ihrer Entwickelung in innigster Verbindung. Bei Kaninchen geschieht dieser Uebergang am vierten Tage (*Regner de Graaf, Cruikshank*), bei Hunden am achten (*Prevost* und *Dumas, Baer)*, bei Schaafen am siebenzehnten nach *Haller* und *Kuhlemann* (Element. physiol. VIII. p. 59.) (nicht wie *Burdach* angiebt, am funfzehnten); beim Menschen in der zweiten bis dritten Woche (*Burdach, Seiler* und Andere) oder in der dritten bis vierten nach *Burns* (Geburtshülfe, übersetzt von *Kilian* p. 200.). Die Eichen sind dann im Allgemeinen schon weiter entwickelt, übertreffen aber an Größe kaum die Folliculi Graafiani; ja bei manchen Thieren, z. B. Kaninchen, Hund, sind sie zu der Zeit noch bedeutend kleiner als diese. Die Art und Weise, wie nun das Eichen selbst in den Uterus eintritt, ist nach den verschiedenen Anatomen durchaus verschieden. Die Angaben hierüber richten sich nach ihren Ansichten über Decidua vera und reflexa.

1) Diejenigen, welche die reflexa überhaupt läugnen, wie *Joerg, Samuel,* müssen annehmen, das Eichen gelange in die an den Tuben offne Höhlung der Decidua und werde von der Decidua vera unmittelbar umschlossen, eine Behauptung, welche den Knoten nicht löset, sondern zerhauet, da sie die Existenz eines sicher existirenden Gebildes, wie die der Decidua reflexa völlig läugnet.

2) *Hunter* selbst ist der Meinung, daß der Eintritt des Eichens in den Uterus und Bildung der Decidua noch zusammenfallen. Seine eignen Worte (anatomische Beschreibung des menschlichen, schwangeren Uterus, übersetzt von *Froriep*. p. 80. 81.) sind: „Die wahrscheinlichste Hypo- „these ist die, daß das Ei aus dem Eierstocke in die Höhle des Uterus „übergehe, während die gerinnbare Lymphe, die nachher die Decidua bil- „det, aus den Arterien des Uterus hervordringt. Man kann es sich nicht „gut denken, daß das Ei sich durch eine schon ganz gebildete Membran, „die zwar sehr zart, aber doch einigen Widerstandes fähig ist, einen „Weg sollte bahnen können." So sprechend der letztere hinzugefügte Grund ist, und mit so vielem Rechte er auch gegen die bald anzuführende *Bojanus*sche Ansicht hervorgehoben werden kann, so wenig ist durch eine solche Entstehungsart die nicht zu läugnende Anwesenheit der Hydroperione zu erklären.

3) *Seiler,* welcher seiner schon oben entwickelten Ansicht nach die Decidua an den Tuben für durchlöchert hält, glaubt: die Decidua reflexa entstehe, daß, nachdem das Eichen frei durch die Oeffnungen der Decidua vera hindurch gegangen, es die reflexa als eine eigene Hülle vom Mutterkörper aus erhalte. Man begreift nur nicht, wie dies bei der Anwesenheit der Hydroperione möglich sei.

4) *John Burns* läßt die Decidua aus zwei Lamellen bestehen, von denen die äußere der Schleimhaut der Gebärmutter angehörende an der Einmündungsstelle der Tuben durchbohrt ist, die innere dagegen über diese Oeffnungen glatt hinweggeht. Nach ihm gelangt nun das Eichen unmittelbar an die äußere Fläche des innern Blattes und stülpt dieses, indem es dasselbe vor sich hertreibt, nach innen um. Er will daher diese lieber Decidua protrusa statt Decidua reflexa nennen. (S. *Hunter* Beschreibung des schwangern Uterus p. 77. und *Reils* Archiv VIII. p. 381.)

5) *Bojanus* hat die Idee des Umstülpens in neuerer Zeit am weitesten verfolgt. (Isis 1821. p. 268.) Nach ihm ist zu der Zeit, wo das Eichen in die Gebärmutter gelangt, die Decidua eine völlig geschlossene Blase. Das Eichen drängt sich daher in einen Raum zwischen der äußern Fläche der Decidua und der innern Oberfläche der Gebärmutter, treibt bei seiner weitern Ausbildung die vor ihm liegenden Theile der Decidua vor sich her und stülpt ihn so nach innen um. So anschaulich dieser Vorgang von ihm durch eine Abbildung gemacht wird, so lassen sich doch gegen diese Theorie zwei erhebliche Gründe einwenden. Erstens ist das Eichen viel zu zart und zu klein, als daß man ihm die Kraft zuschreiben könnte, die der innern Gebärmutter-Oberfläche ziemlich fest anhängende Decidua zu 142
lösen. Zweitens müßte dann die innere Fläche der Decidua reflexa mit der äußern der Decidua vera übereinstimmen. Ueberhaupt müßten sich dann zwei durchaus indentische Lagen derselben Haut, bei denen Außen- und Innenfläche nur entgegengesetzte Lage hätten, an zwei bis drei Monate lange schwangeren Uterus nachweisen lassen. Dieses ist aber weder von *Bojanus,* noch, so viel uns bekannt ist, von irgend einem Andern geschehen und dürfte überhaupt wohl kaum zu vollführen möglich sein.

Manche haben das Paradoxe dieser Ansicht bald eingesehen. So der treffliche *Oken* (s. die Anmerk. zu dem Aufsatze von *Bojanus)* und *Heusinger* (die Anmerk. zu seiner Zeitschrift II. p. 70.) Andere dagegen, wie *Velpeau,* wollen diese Entstehungsweise in der Natur selbst beobachtet haben (s. seine Abhandl. in den Annales des sc. nat. von 1827. und *Heusinger's* Zeitschrift für die organische Physik II. p. 69.) —

Nach *Meckel, Bojanus, Burdach* und *R. Wagner* wird die durch die Einstülpung entstandene Stelle durch eine neue und eigene Membran, welche die letzteren Decidua serotina nennen, verschlossen. Nach *Burdach* ist dieser Theil das Rudiment des Mutterkuchens (Physiologie II. p. 76.); nach *Wagner* vermischen sich die aussprossenden Gefäße des Mutterkuchens mit den neugebildeten Lagen der Decidua und das Ganze scheint daher von der Decidua umschlossen zu sein.

Die Sätze, welche sich nach den bisher gemachten Erfahrungen, über die Natur der Decidua vera und reflexa aussprechen ließen. wären folgende:

1) Die Decidua vera und reflexa sind unmittelbare Erzeugnisse der

bildenden Thätigkeit der Gebärmutter, und kommen von dieser zu dem Eie und seinen Häuten hinzu.

2) Sie gehören daher rein dem Uterus an, können nur bei einer Brütung in dem Fruchthalter sich finden und haben bei Thieren, wo dies nicht Statt findet, durchaus keine Analogie. Sie im Vogelei finden zu wollen, wie *Mertens* es gethan hat (*Meckels* Archiv 1830. p. 183.), kann nur ein verunglückter Versuch gennant werden.

143 3) Wahrscheinlich sind bei dem Eintritte des Eies in die Tuben beide hinfälligen Häute im Uterus schon gebildet.

4) Der Vorgang einer Umschlagung hat Vieles für sich. Doch ist die Darstellung von *Bojanus* aus den schon oben angeführten Gründen kaum zu billigen. Eben daher ist aber auch

5) die Annahme einer Decidua serotina mit *Bojanus, Burdach* und *R. Wagner* durchaus nothwendig.

Wie viele Dunkelheiten noch hier herrschen, leuchtet von selbst ein. Künftige Erfahrungen müssen hierüber noch einstens entscheiden. Interessant ist der von *Bock* (de membr. decid. Bonnae 1832.) abgebildete Fall, wo die reflexa als anfangende Einstülpung erscheint und das Ei wie aufgeimpft war.

Wir kommen nun zu dem Ei selbst und müssen daher seine Geschichte, da, wo wir sie oben abgebrochen, nämlich bei seinem Durchgange durch die Tuben wieder aufnehmen.

Das in die Tuben gelangte Ei bestand aus zwei durchaus concentrischen Häuten, welche nach den beiden oben entwickelten Ansichten verschiedene Bedeutung haben. Gegen die Meinung *Baer's*, als sei die äußere Haut seines Keimbläschens das künftige Chorion selbst, haben wir schon im früheren gesprochen. Viel mehr glauben wir, daß ein das Eichen und die Keimhaut noch umhüllender Stoff, wie die Schalenhaut, analog den Vögeln in den Tuben abgesondert werde. Das von allen Beobachtern bemerkte bedeutende und verhältnißmäßig schnelle Anschwellen der Eichen in den fallopischen Röhren, dürfte eben in diesem Absatze neuen Materiales beruhen. Nach der oben gegebenen zweiten Ansicht würde auch die Flüssigkeit des Folliculus Graafianus mit in diese Metamorphose eingehen, daher wir auch ihre nahe Verwandschaft mit dem Eiweiße schon eben hervorgehoben haben. Die von *Prevost* und *Dumas* bemerkten spitzen, an beiden Enden sich findenden Verlängerungen könnten an die Chalazen erinnern, wenn sie beide zu gleicher Zeit ent-
144 stünden und gleichmäßig hervorwüchsen, was aber nach diesen Schriftstellern gerade nicht der Fall zu sein scheint.

Das Chorion ist bei seinem Eintritte in die Gebärmutter schon mit deutlichen Unebenheiten auf seiner Oberfläche versehen, welche nach *v. Baer* aus kleinen Körnchenhaufen bestehen. Von da entwickelt es sich zur äußersten Hülle des Fötuseies selbst und verharrt während der ganzen Entwicklungs-Periode, bis es nach der Geburt mit den andern Fötal-

theilen ausgestoßen wird. Diese Haut ist zu auffallend in ihrer Gestalt und Lage, als daß sie sich nicht der Aufmerksamkeit der frühern Forscher dargeboten hätte. Die Alten nannten sie bald Chorion, bald Allantois (s. *Harvey* de Generatione. Additamenta. De mebranis), bald involucrum foetus exterius et versus uterum. Allein ihre genauere Struktur blieb ihnen durchaus unbekannt. Sie besteht nämlich aus drei wesentlich verschiedenen Theilen, einem äußeren, einem inneren Blatte und einem mittleren Gefäßblatte.

Vesal, Graaf (l. c. p. 270.) und *Harvey* werfen alle Lamellen zusammen und beschreiben daher die innere Oberfläche des Chorions als glatt. *Needham, Diemerbrock, Bidloo, Harder, Simson, Littre, Fantono* belegen das innere Blatt mit dem Namen Allantois. *Ruysch* nennt es Pseudoallantois, Vieussens secunda ovi membrana; *Hoboken, Verheyen, Peyer, Munniks, Pauli, Rouholt* und Andere membrana ovi media, *Pfister* membrana tertia; *Stalpaart von der Wiel* membrana cellulosa pituitae similis inter chorion et amnion. (S. *Hallers* Elem. Physiol. VIII. p. 188.) *Haller* selbst beschreibt schon beide Blätter des Chorions, zwischen welchen die Gefäße sich verbreiteten (ib. p. 87.). Auch *Wrisberg* kennt sie genau. (S. seine observ. anat. obstetr. de structura ovi et secund. in Comment. Vol. I. Gött. 1800. 8. p. 326. 327.)

Burdach hat in der neuesten Zeit mit vollem Rechte diese beiden Blätter unterschieden und mit besonderen Namen belegt. Er nennt die äußere Lamelle, Exochorion, die innere Endochorion (Physiol. II. p. 57.). Unter den Neueren unterscheiden *Hewson, Burns, Maygrier, Dutrochet* mehrere Blätter des Chorions, während *Velpeau* dasselbe immer nur aus 145
einem Blatte bestehen läßt (s. *Heusingers* Zeitschrift II. p. 73). Doch hat er seine frühere Aeußerung, daß Haut und Chorion identisch seien, später als irrthümlich wieder zurückgenommen. *Weber* scheint die beiden Lamellen nicht streng genug zu sondern (*Hildebrandt's* Anatomie IV. p. 492.). Auch von *Seiler* wird eine solche Trennung keineswegs angegeben (das Ei und die Gebärmutter p. 31. und *Pierers* Wörterbuch II. p. 470.).

Da jedoch zu einer klaren Anschauung der Metamorphosen der Aderhaut die von *Burdach* am strengsten durchgeführte Trennung vieles beiträgt, so wollen wir auch die von dem Verfasser gewählten Namen beibehalten, wiewohl sie etymologisch keineswegs vollkommen zu rechtfertigen sind. Denn das Exochorion ist, wie die Eischalenhaut der niederern Thierklassen, immer gefäßlos.

Das Exochorion ist, gleich der Eischalenhaut der Vögel, immer ohne Blutgefäße und besteht aus dicht neben einander liegenden Körnern, während die gleiche Haut bei Vögeln und nach unsern Beobachtern auch bei Schlangen und Eidechsen von einem Gewebe von Fasern zusammen gesetzt wird. Ueberall, wo das Exochorion vorkömmt, bildet es eine durchaus vollkommen geschlossene Blase, welche in diesem Zustande während des ganzen Eilebens verharret. Wo es an einem noch außer ihm gelegenen

Gebilde anliegt, schickt es Fortsätze in dieses hinein. So senken sich Flocken von ihm in die Eischale der Vögel. Bei den Säugethieren hingegen schickt es eben solche, nur größere und meist ausgebildetere Saugfasern in die benachbarte Decidua. Nach *Seiler* erscheinen diese zuerst als kleine Rauhigkeiten, welche an ihren Enden kolbig anschwellen und sich in die Decidua reflexa einsaugen. Daher sie auch mit Recht Saugflocken genannt werden (das Ei etc. p. 319).

Breschet und *Raspail* stritten mit *Velpeau* um die Priorität der Entdeckung, daß diese Flocken nicht nach der allgemeinen Angabe gefäßreiche Organe wären. Allein abgesehen davon, daß dadurch, daß, wie diese Männer selbst bemerken, schon *Carus* vor ihnen diese Behauptung aufgestellt, jeder Streit über Priorität zu Nichte gemacht wird, halten wir
140 die Lösung der Frage, wie die genannten Männer dieselbe vorgenommen, für durchaus ungenügend. Nähere Resultate liefern uns hier injicirte Präparate und die mit diesen Flocken schon oft verglichenen Darmzotten lieferten den besten Beweis für diese Ansicht. Auch hier haben zwei wichtige Auctoritäten, *Rudolphi* und *A. Meckel,* die Anwesenheit von Blutgefäßen geläugnet, während gelungene von *Lieberkühn, Döllinger, Seiler* und auch von uns angefertigte Ausspritzungen die schönsten und regelmäßigsten Capillargefäßnetze auf ihnen nachweisen.

Die Umbildung der Saugflocken zu Theilen des Fruchtkuchens ist in der neuesten Zeit von *E. H. Weber* und *Seiler* am vollständigsten verfolgt worden. Da jedoch beide Schriftsteller die von *Burdach* gegebene Unterscheidung zwischen Exochorion, Endochorion und den zwischen ihnen liegenden Gefäßen nicht angenommen haben, so müssen wir diese wesentliche Distinction in die Relation ihrer Beobachtungen hier nothwendig eintragen.

Die Flocken des Exochorion sind nach *E. H. Weber* schon in frühester Zeit ungleich stark an seiner Oberfläche entwickelt. Denn immer findet sich nach unten eine seltener mit Flocken entwickelte Stelle des Eies, welche später weder wächst noch sich vergrößert. Es verschwindet daher bei Bildung der Placenta nicht etwa ein Theil der Flocken, sondern der flockenreichere Theil entwickelt sich nur mehr in sich, während der an Flocken ärmere dafür an Ausdehnung und Umfang gewinnt, so daß zu Ende des Fruchtlebens das Verhältniß wie 1 zu 3 wird. In frühester Zeit fehlen diesen Flocken nach *Seiler* alle Gefäße Sie sind aber vermöge ihrer Struktur zur Einsaugung geschickt (?) und nehmen die von der Decidua vera ausgeschiedene eiweißartige Flüssigkeit auf (l. c. p. 31).

Die Gefäße der mittleren Gefäßschicht treten nun gegen das Exochorion hervor; so daß dessen Flocken Scheiden für dieselben hergeben, oder, wie er sich ausdrückt, „gleichsam zur schleimstoffigen Grundlage dienen" (l. c. das Ei p. 32). Nach *Seiler* geschieht dies im dritten Monate. Die Entwicklung der Blutgefäße ist nun an verschiedenen Stellen verschieden. In dem Theile, welcher den Mutterkuchen bilden hilft, lassen

sich nach *Seiler* bald netzförmige Verzweigungen unter dem Mikroskope 147
deutlich erkennen, während der übrige Theil der Zotten einschrumpft und abfällt oder eingesogen wird. Nach *Weber* sind die völlig glatten Stellen des Chorions immer blutleer, die anliegende Decidua aber ist desto blutreicher. Auf den Zotten aber theilen die Capillargefäße sich baumförmig, — eine Erfahrung, die wir auch nach eigenen Untersuchungen bestätigen können — und nur an den haarfeinen Enden derselben läßt sich ein unmittelbarer Uebergang einer Arterie in eine Vene wahrnehmen. Auf Zotten, welche 0,02 bis 0,013 Pariser Linien im Durchmesser hatten, war die gleiche Dicke der Arterie und Vene 0,009 bis 0,003 Linien, also eben so fein, als in den Darmzotten. Ein und dasselbe Gefäß bildet oft mehrere Schleifen, ohne Aeste abzugeben (s. *Hildebrandts* Anatomie IV. p. 493. 494). So wird nun diese Entwicklung des Gefäßblattes zwischen Exochorion und Endochorion zur Placenta foetalis, während die sich entwickelnden Gefäßstämme der Decidua vera die Placenta uterina ausmachen. Die Gefäße dieser letzteren sind maschenförmig, welche Gestalt nach unsern Erfahrungen an Thieren nicht bloß den Venen, sondern auch den Arterien eigen ist. Um die Kenntniß dieser Bildung und Verbreitung der Gefäße bei Thieren haben sich *Wrisberg, Lobstein, Hewson* und *Magendie* besondere Verdienste erworben.

Exochorion und Endochorion sind aber nicht blos der Lage, sondern auch der Entstehung nach durchaus verschieden. Wir müssen nähmlich die Eihäute in dieser letzten Beziehung nothwendig in zwei Klassen zerfällen:

1) In die dem Eie selbst gehörenden Membranen, welche um dasselbe, sei es ein Fruchtleiter oder ein Fruchthalter, sich bilden und es umschließen, wie beim Menschen die Decidua vera, Decidua reflexa und das Exochorion; und

2) in die vom Fötus selbst ausgehenden Häute, die durch Verlängerung oder durch Zurückschlagen Hüllen des ganzen Fötus oder accessorischer Eitheile werden.

Man könnte die letzteren foetale Häute des Eies nennen und sie nach ihrer verschiednen Beschaffenheit in foetale Hüllen (Amnion und zum
Theile Endochorion) und foetale Membranen (Allantois, Nabelblase 148
und Dottersackhaut) abtheilen. Da sie mehr der Entwicklung des Fötus selbst, als dem Eie angehören, so können wir hier nur bedingt auf diese Rücksicht nehmen und müssen auf die weitere Ausführung bei Auseinandersetzung der Entwicklungsgeschichte des Embryo selbst verweisen, wo auch mancher hier zu gebrauchende Ausdruck seine Rechtfertigung finden wird.

Das Amnion ist ein den Fötus mit Ausnahme der Nabelöffnung und der in derselben befindlichen, mehr oder minder verlängerten Theile vollständig umhüllendes häutiges Gebilde, welches bisweilen ziemlich fest und glatt, nie aber mit Blutgefäßen versehen ist. Aeltere Beobachter,

welche Gefäße hier beschrieben, haben die in verschiedenen Thieren und zu verschiednen Zeiten desselben Thieres hier anliegenden blutreichen Häute offenbar nicht unterschieden. Selbst *Haller,* welcher schon genauer hier verfuhr, scheint ein Mal in diesen Irrthum verfallen zu sein. (Elem. phys. VIII. p. 191.)

Regner de Graaf (de mulierum organis in oper. omnib. p. 369.) und *Harvey* (de generatione animalium, Amstelod. 1651. 12. p. 539.) beschreiben diese Haut bis auf den oben gerügten Fehler schon ziemlich genau und naturgetreu. Sie entsteht nach *Baer's* Beobachtungen, welche unsre eignen Untersuchungen nur bestätigen können, aus einer Umwandlung des peripherischen Theiles des serösen Blattes, welches sich zuerst am Kopfe, dann am Schwanze und an den Seiten um- und zurückschlägt, bis es sich am Rücken zu einer geschlossenen Blase durch eine Nath vereinigt. Dieser beim Vogelembryo außer allen Zweifel gestellte Ursprung findet wahrscheinlich auch bei Säugethieren Statt. Wenigstens glauben wir dies von den Embryonen der Schweine und Schaafe fast mit Gewißheit aussprechen zu können. Beim Menschen hingegen ist er noch nicht durch Beobachtung nachgewiesen. Vielmehr glaubt *Pockels,* daß hier in der frühesten Zeit das Amnion eine freie, vollkommen geschlossene Blase sei, in welche sich der Embryo im Verlaufe der Entwickelung einsenke. (S. Isis 1825. p. 1342.) Allein abgesehen davon, daß nach *Seiler's* Ver-
140 muthung *Pockels* Eier villeicht krank waren, müßte, wenn der Vorgang wirklich so wäre, das Amnion zuerst eine äußere und dann eine nach innen zurückgeschlagene Blase bilden, und in späterer Zeit daher das Amnion aus zwei Lamellen, welche bei den Säugethieren an dem Nabelstrange in einander übergingen, bestehen. Etwas dieser Art ist aber nie bei gesunden Eiern beobachtet worden. Daß aber *Wolff's, Pander's* und *Doellinger's* falsches Amnion oder *Baer's* seröse Hülle ein vom wahren Amnion ganz verschiedenes Gebilde sei, hat *Baer* selbst am deutlichsten nachgewiesen (*Burdach's* Physiol. II. p. 296. und 310.).

Velpeau hatte zuerst nach Untersuchung eines angeblich zwanzigtätigen Eies die ganz richtige Ansicht, daß das Amnion sich über den Nabelstrang schlage und nur eine Fortsetzung der Epidermis des Fötus sei (*Heusinger's* Zeitschrift II. p. 75.) Durch *Pockels* Ansicht wankend gemacht, glaubte er in einem 3—4 wöchentlichen Eie es so zu finden, wie es dieser Schriftsteller angegeben hatte. Allein seine Beschreibung ist offenbar sich selbst widersprechend, wenn er sagt: „Das Amnion „bildete einen kleinen, durch eine dünne Schicht von Flüssigkeit von dem „Embryo getrennten Sack und ließ den größten Theil des Nabelstranges „unbedeckt im Chorion und das Amnion schien nur d u r c h b o h r t von „dem Nabelstrange" (*Heusinger's* Zeitschrift II. p. 67.). Wie war es also möglich, daß um diese Zeit der Embryo außerhalb des Amnion gelegen habe?

Zwischen Amnion und Chorion findet sich eine gelatinöse oder ei-

weißstoffige Flüssigkeit, welche nach *Weisberg* (l. c. p. 330.), *Kieser* (der Ursprung des Darmkanals aus der Vesicula umbilicalis. Goett. 1810) und *Joh. Müller* (de ovo humano atque embryone observat. Bonnae 1830. 4. p. 8. und *Meckels* Archiv. 1830. p. 422.) mit feinen spinnwebeartigen Fäden durchzogen ist. *Ernst Heinrich Weber* vermuthet, daß die dichtere Consistenz, wie im Glaskörper von einer Menge dünnwandiger Zellen herrühre. (*Hildebrandt's* Anatom. IV. p. 518.) *Baer* hebt mit Recht die Analogie dieser Flüssigkeit mit dem Eiweiße der Vögel hervor. (Unter- 150
suchungen über die Gefäßverbindung etc. p. 26.)

Das Amnion selbst enthält eine wäßrige, mit vielen durch das Filtrum trennbaren Flocken vermischte Flüssigkeit. Sie hat nach *Buniva* und *Vauquelin* (Annales de Chemie Tom. VIII. S. 269—282. Ausgezogen in *Horkel's* Archiv für die thierische Chemie, Bd. I. Heft I. p. 29—40.) einen süßen, faden Geruch, einen schwach salzigen Geschmack und ein specifisches Gewicht von 1,005, schäumet beim Schütteln, wird durch die Hitze undurchsichtig, durch Veilchensaft grün, durch Lacmustinktur schwach geröthet, durch Säuern aber bloß aufgehellt. Kali und Alkohol bilden einen flockigen weißen, Galläpfeltinktur einen braunen, salpetersaures Silber hingegen einen unauflöslichen weißen Niederschlag. Die Flüssigkeit besteht nach ihnen aus einem dem Bluteiweiß ähnlichen Stoffe, welcher vielleicht durch eine schwache Säure aufgelöst ist, aus salzsaurem Natrum und etwas Kali (s. *Horkel* l. c. p. 31). *Frommherz* und *Gugert* erhielten bei der Destillation kohlensaures Ammonium und Schwefelammonium, durch Alkohol hingegen eine von ihnen Osmazom genannte Flüssigkeit, welche nach *Berzelius* dem Fleischextrakte ähnlich ist (s. *Berzelius* Thierchemie p. 531. 532.). Daß die Amnionsflüssigkeit einer Kuh, in welcher *Buniva* (s. *Horkel* l. c. p. 38. 39.) und *Vauquelin* ihre Amnionssäure entdeckten, rein gewesen sei, bezweifelt *Berzelius*. Auch hat *Dzondi* nachgewiesen, daß die untersuchte Flüssigkeit aus Amnions und Allantoismassen gemischt war. *Prout* entdeckte Milchzucker in der Flüssigkeit des Harnsackes einer Kuh aus früherer Zeit der Entwickelung. Die Bestandtheile des ganzen Allantoiswassers waren: Wasser, Eiweiß, eine durch Alkohol ausziehbare Materie, milchsaure Salze, Käsestoff, Milchzucker und Salze. Die Amnionsflüssigkeit einer Kuh hingegen, welche ausgetragen hatte, enthielt Eiweiß, Schleim, eine gelbe der aus der Galle analoge Materie, Chlornatrium, Chlorkalium, kohlensaures Natron und phosphorsauren Kalk. Die in dem Wasser schwimmenden Flocken bestehen aus Eiweiß und kleesaurem Kalk (s. *Berzelius* Thierchemie, p.
533—535.). Bei jeder normalen Geburt des Menschen wird die reine 151
Amnionsflüssigkeit durch den Eihauptsprung entleert.

Die Harnhaut war bei Thieren schon von den alten Naturforschern gekannt. *Steno* und *Malpighi* beschrieben sie schon bei Vögeln, *Graaf* bei Kaninchen, *Needham* bei der Kuh, *Hoboken* bei dem Schaafe, *Buffon* bei dem Pferde, der Katze, dem Hirschen, dem Hasen und dem Hunde. *Haller*

gab aber ihre Existenz, nach seiner und Anderer Erfahrung, bei dem Pferde, der Kuh, dem Schaafe, dem Damhirsch, dem Reh, dem Schweine, dem brasilianischen Schweine, endlich nach *Rondelet* beim Delphin an (Elem. physiol. VIII. p. 207.). Bei Vögeln hingegen läugnete er ihre Anwesenheit (Formation du poulet II. p. 137.). Spätere Untersuchungen über das bebrütete Hühnchen von *Wolff, Doellinger, Pander, von Baer* und Andern weisen mit Leichtigkeit die Unwahrheit der letztern Behauptung nach. Beim Menschen erwähnt *Haller* ihrer nicht. Auch *Hunter* scheint sie bei ihm nicht anzunehmen. Dagegen haben sie auch hier *Emmert* und *Hochstetter, Kieser, J. F. Meckel, Pockels, Velpeau, Burdach, v. Baer* und *Seiler* gefunden. Doch weichen diese, wie wir bald sehen werden, in ihrer Beschreibung vielfach von einander ab.

Die Allantois ist eine zwischen Chorion und Amnion befindliche geschlossene Blase, welche an dem einen Ende sich zu einem dünneren Kanale verschmälert, welcher in den Nabelstrang sich einsenkt, mit den Nabelgefäßen in die Bauchhöhle gelangt und von da zum Blasengrunde geht, wo er in früherer Zeit offen sich einmündet. Der letztere Kanal ist unter dem Namen des Harnstranges oder des Urachus bekannt. Die gegebene Beschreibung der Allantois und des Urachus paßt auf ihren am Meisten ausgebildeten Zustand. Ihre Entstehung ist aber durchaus die umgekehrte, nicht von dem Grunde der Allantois gegen die Blase hin, also von außen nach innen, sondern von innen nach außen. Man sieht nämlich beim Hühnchen, nachdem die Kloake sich gebildet, aus dieser die Harnhaut gleich den andern Nebenorganen des Verdauungskanals, wie Leber, Pankreas und dergleichen, durch Ausstülpung hervortreten, bei größerem
152 Wachsthume die Nabelöffnung, welche zu dieser | Zeit noch größtentheils Bauchöffnung ist, erreichen, durch dieselbe hindurchgeben und sich in den Raum zwischen Chorion und Amnion einlegen; eine Beobachtung, welche auch von *Baer* durch Untersuchung sehr junger Hundeembryonen für die Säugethiere constatirt hat (Epistola p. 5. tab. fig. VII. z. Daselbst schlägt er auch für diese Blase den Namen Saccus urinarius, Harnsack vor.). Später gehört diese Blase dem *Müller*'schen sinus urogenitalis an, bis endlich sich auch von diesem die Harnblase abschnürt, der dünnere Hals der Allantois aber bei immer weiter fortschreitender Schließung der Bauchöffnung zum Urachus sich umwandelt. Die Zeit ihres Erscheinens richtet sich, wie es scheint, nach dem Grade ihrer spätern Ausbildung. Sie ist daher aus diesem Grunde bei Wiederkäuern, wo sie eine verhältnißmäßig sehr bedeutende Ausbildung erhält, auch am frühesten wahrzunehmen. So sah sie *Haller* bei Schaafen schon am 14ten Tage, als kaum die ersten Rudimente des Foetus sichtbar waren, von cylindrischer Form (Elementa physiol. VIII. p. 207.), *Kuhlemann* dagegen bei demselben Thiere am 19ten Tage doppelt so groß, als den Embryo. Der von *Baer* beschriebene, schon erwähnte Hundeembryo, bei welchem die Allantois eine über die Bauchplatten noch nicht hervorragende

Blase bildete, war vom 21sten Tage. Beim Menschen setzt *Burdach* die Entstehung des Harnsackes in die 3te bis 4te Woche (Physiol. II. p. 530); desgleichen *Velpeau (Heusinger's* Zeitschrift II. p. 82) den Ursprung seines netzförmigen, porösen Körpers.

Bald lassen sich zwei Blätter an dem Harnsacke unterscheiden, ein äußeres Gefäßblatt und ein inneres Schleimblatt. Die Gefäße des ersteren sind die Beckennabelgefäße, welche sich an die äußere Seite des ursprünglichen Allantoidenblattes, wie an die innere Seite des Endochorion anlegen. Sie können als einer jeden dieser beiden Häute zugehörig betrachtet werden, und man kann daher eben so gut mit *Burdach* (l. c. p. 530) den Harnsack ein gefäßloses Gebilde nennen. Ja diese Meinung hat noch außer mancher Analogie das bloße Anlegen dieser Gefäße an den Urachus, so wie die Endigung derselben am Exochorion für sich. Das in-
nere Blatt ich nach innen glatt, nach außen durch das die Gefäße an- 153
heftende Zellgewebe rauh, und umschließt die bald näher zu betrachtende Allantoisflüssigkeit.

Dauer und Ausdehnung dieses Gebildes sind bei den verschiedenen Thieren verschieden. Bei Vögeln breitet der Harnsack sich über den bei Weitem größten Theil des Raumes zwischen Chorion und Amnion aus; noch mehr verhältnißmäßig bei den Wiederkäuern, Einhufern und Fleischfressern, weniger dagegen, so daß er nur einen Theil des Amnion äußerlich bedeckt, bei Schweinen und Nagern.

Bei dem Menschen weichen die Beschreibungen dieses Gebildes nach den verschiedenen Auctoren ab. Der Hauptgrund liegt hier darin, daß man nie von dem Urachus aus diesen Theil verfolgen kann, da dieser schon im dritten Monate nur bis zu einer gewissen Strecke in den Nabelstrang hinein offen ist. *Kieser* sah undeutliche Spuren des Harnsackes in einem obliterirten neben den Wänden des Eies liegenden Bläschen (Der Ursprung des Darmkanals aus der Vesicula umbilicalis. Gött. 1810. 8. p. 28. 30.). Nach *Velpeau* ist das dem Endochorion anliegende Blatt bei einem drei- bis vierwöchentlichen Eie matt weiß, sehr fein und leicht zerreißbar und überhaupt der Retina des Auges sehr ähnlich, die auf dem Amnion liegende Platte war dagegen netzförmig construirt. Zwischen beiden lag die schon oben berührte, mit Fäden durchzogene eiweißartige Flüssigkeit. Bei fünf- bis sechswöchentlichen Eiern breitete sich der Urachus in der glasartigen Schicht statt des netzförmigen Körpers aus (l. c. pag. 82. 83.). *Burdach* beschreibt sie als eine innen glatte und außen rauhe einen Sack bildende Haut, welcher bald einschrumpfe und endlich verschwinde, so daß das Endochorion zuletzt eine vollkomene geschlossene Blase um Amnion und Embryo bilde (S. Physilogie II. p. 533 und 541. Das Letztere sucht er durch eine auf Tafel 4. Figur 5 gelieferte schematische Abbildung zu erläutern.). *Seiler* meint, das äußere Blatt der Allantois sei mit der Innenfläche des Chorions, das innere Blatt derselben aber mit der Außenfläche des Amnions dicht verbunden, doch

stets trennbar, und stellt die an dem Chorion anliegende Lamelle aus einem dreiwöchentlichen Eie dar (das Ei etc. p. 22. und 38. Tab. IX. Fig.
154 3. a.). Auch *E. H. Weber* sah bei einem dreimonatlichen kranken Eie eine mit Flüssigkeit gefüllte Blase aus der Austrittsstelle des Nabelstranges aus dem Amnion hängen (*Hildebrandt's* Anatomie IV. p. 509.). Es würde aber etwas sehr Gewagtes sein, diese letztere für Allantois auszugeben. Wir wollen sie vielmehr für die bald zu erwähnende Vesicula erythroides von *Pockels* halten.

Bei manchen Thieren ist die Allantois so stark entwickelt, daß sie das Chorion durchbohrt und hier eigenthümliche Divertikel bildet, von denen aus der Urachus ohne Verletzung des Chorions aufgeblasen werden kann; *Hoboken* kannte diese Fortsätze schon in der Kuh; *Dzondi* aber würdigte sie einer genauern Untersuchung und belegte sie, seiner Theorie gemäß, mit dem Namen membrana excretoria (Supplementa ad Anatomiam et Physiologiam, potissimum comparatam. Lips. 1806. 4. p. 47—55.). Auch über die Allantois selbst und ihren Inhalt findet man in diesem Werke für ihre Zeit vollständige und dankenswerthe Bemerkungen. Eine tabellarische Uebersicht über ihre der Zeit nach erfolgende Vergrößerung ist p. 28 gegeben.

In dem Harnsacke selbst ist eine eigenthümliche Flüssigkeit, die Allantoisflüssigkeit, enthalten. Ihre Quantität ist bei Thieren bisweilen sehr groß, vorzüglich bei Wiederkäuern und Einhufern. Bei der Kuh ist sie nach *Berzelius* klar, braungelb (?), salzig schmeckend. Ihr specifisches Gewicht variirt nach *Dzondi* zwischen 1,0035 und 1,00295, während das des Amnionswassers 0,982 und 1,0035 abwechselt (l. c. p. 75.). Nach *Lassaigne* betrug es bei 15⁰ R. Temperatur 1,0072. Beim Verdunsten der weingeistigen Lösung bleiben perlmutterglänzende Krystalle, *Buniva's* und *Vauquelin's* Amnionssäure, deren Namen von *Lassaigne* mit dem der Allantoissäure vertauscht worden ist. Die Säure selbst besteht nach der Analyse des allantoissauren Baryts und Bleioxyds aus 28% Kohlenstoff, 25% Stickstoff, 15% Wasserstoff und 32% Sauerstoff. In der geistigen Lösung fand sich Kochsalz, milchsaures Alkali, ein Ammoniaksalz und ein dem Fleischextrakt ähnlicher Extraktivstoff. Das Wasserextrakt hingegen enthielt schwefelsaures und phosphorsaures Natron, phospohrsaure
155 Talk- und Kalkerde, einen braunen durch Galläpfeltinktur fällbaren extraktartigen thierischen Stoff (S. *Berzelius* Thierchemie p. 535. 536.).

Es ist bekanntlich nicht selten der Fall, daß noch vor dem Sprunge der Eihäute, oft eine beträchtliche Zeit vorher, Wasser bei der Geburt abgeht, welches also außerhalb des Amnions befindlich gewesen sein muß. Man hält die Flüssigkeit allgemein nach *Needhams* und *Hoboken's* Vorgange für die auf abnorme Weise zurückgebliebene Allantoisflüssigkeit. Die Geburtshelfer nennen sie daher allgemein Liquor amnii spurius, Liquor allantoidis, falsche Wässer. Wir können aber keineswegs dieser Deutung beistimmen. Denn 1) ist die Allantoisflüssigkeit in dem Eie

des Menschen nie in so reichlicher Quantität enthalten, als sie in den falschen Wässern beträgt. Denn gar nicht selten übertreffen diese die wahre Amnionsflüssigkeit. 2) Ist die zwischen Chorion und Amnion oder den Blättern der Allantois in frühester Zeit enthaltene Flüssigkeit von gelatinöser Consistenz und mit Faden durchzogen. Wir glauben vielmehr, daß jener Fall auf einem hydropischen Zustande beruhe, sei nun die Wasseransammlung zwischen der Wand des Uterus und einem Theile des Eies oder, wie *Diemerbroek* durch eine Sektion nachgewiesen hat (Opp. omn. p. 215.), zwischen Chorion und Amnion. Im ersten Falle wird die frühere Entleerung des Wassers durch den geschlossenen inneren Muttermund und in frühester Zeit der Schwangerschaft durch den im Mutterhalse enthaltenen, gallertartigen Pfropf verhindert.

Ueberblicken wir nun die bisher abgehandelten Eitheile, so folgen sie nach folgender Reihe von außen nach innen aufeinander.

1) Decidua vera, 2) Decidua reflexa, 3) Exochorion, 4) Placenta foetalis, 5) Endochorion, 6) äußeres Blatt der Allantois, 7) inneres Blatt der Allantois und 8) Amnion.

Das Nabelbläschen endlich ist gewiß ein für die früheste Zeit des Foetallebens höchst wichtiges Organ. Nach *Dzondi's* Angabe (Suppl. p. 18) ist *Diemerbroek* der erste, welcher dieses beschrieben (Opp. omn. ed. altera 1687. p. 263—265.). Ob dasjenige, was *Aldes, Stenon, Harder, Hercher, Zeller, Carper* und *Malpighi* aus dem Amnion der Kuh beschrieben 150
(S. *Haller's* Elem. VIII. p. 190. 191.), das Nabelbläschen oder eiweißartige Concremente gewesen sind, kann auf keine Weise entschieden werden. *Albinus* hat es bestimmt in einem siebenwöchentlichen Eie gesehen und abgebildet (Acad. adnot. Lib. I. p. 74. 75. Tab. I. Fig. 12.), und *Noortwyk* hat sich durch Autopsie des Präparats von der Richtigkeit der Beobachtung überzeugt. Der mit dem Fötus in Verbindung stehende Kanal ist diesen Beobachtern ebenfalls nicht entgangen.

Aehnliche Erfahrungen machten *Boehmer, Lambrecht* und *Haller*. *Reil* und *Tyson* scheinen neben der Vesicula umbilicalis auch *Pockels* Vesicula erythroides gesehen zu haben; was aber *Munniks* und *Eglinger* vor sich hatten, bleibt zweifelhaft. *Haller* hat bei Relation aller dieser Beobachtungen die Nabelblase mit dem Harnsacke verwechselt (S. Elem. physiol. VIII. p. 208. 209.). *Wrisberg* beschreibt deutlich das Bläschen und den Kanal aus einem sechswöchentlichen kranken Eie (Descr. ovi. p. 4 et 23.). *Hunter* bildet es aus einem fünf- und aus einem achtwöchentlichen Eie ab (Anat. uteri. Tab. XXIII. Fig. 5 et 6.). Nach ihm beschrieben es *Sandifort* (Observ. pathol.), *van der Laar* (ap. *Sandifort*), *Blumenbach* (Instit. physiol.), *Sömmering* (Icon. foet. hum.), *Mayer* (anatom. Kupfertafeln), *Loder* (anatom. Tafeln), *Dzondi* (Suppl. p. 56.), (doch lassen sich gegen seine zweite Beobachtung noch manche Zweifel erheben), *Lobstein* (über Ernährung des Foetus), *Oken* (Beiträge zur Zoologie etc.), *Kieser* (Ursprung des Darmkanals), *Joerg* (Grundlinien der Physiologie

und die Zeugung des Menschen), *J. F. Meckel* (Beiträge zur vergleichenden Anatomie und Archiv für die Physiologie 1818.), *Bojanus* (Nov. Act. N. C. Tom. X.), *Velpeau* (Annales des sc. nat. Oct. 1827. und *Heusinger's* Zeitschrift II.), *Joh. Müller* (Obs. de ovo et embryone und *Meckel's* Archiv 1830.), *Mayer* (Icones musei anatomici bonnensis), *Seiler* (*Pierer's* Realwörterbuch und das Ei des Menschen), *Pockels* (Isis 1828.) und *E. H. Weber* (*Hildebrandt's* Anatomie Bd. IV.). Eine der schönsten Beschreibungen desselben und die deutlichste Abbildung hat unbedingt *Joh. Müller* aus einem vierwöchentlichen Embryo geliefert (S.
157 Observationes de ovo atque embryone p. 4. und *Meckel's* Archiv 1830. p. 412. und Tab. XI. Fig. 11. und Fig. 11. †).

Das Nabelbläschen ist ein rundes oder cylindrisches, an dem einen Ende bisweilen etwas zugespitztes, oft platt gedrücktes Bläschen von 2 bis 5 Linien Länge, welches ein undurchsichtiges und gelbliches, mit vielen Körnchen vermischtes Contentum enthält. Im jüngsten Zustande des Embryonallebens ist es verhältnißmäßig am größten. Mit der Bildung des Mutterkuchens aber nimmt es ab oder verschwindet ganz. Nach *Mayer* hingegen verharrt es während der ganzen Zeit der Schwangerschaft. Seine Lage ist immer zwischen Chorion und Amnion und eine Verbindung desselben mit dem Bauche des Foetus ist fast von allen Anatomen, welche dasselbe beschrieben, beobachtet worden. Nach den jetzt bestehenden Erfahrungen ist diese Verbindung doppelt, erstlich durch einen von ihm ausgehenden in die Bauchhöhle sich einsenkenden Kanal und zweitens durch die aus der Bauchhöhle kommenden und auf ihm sich verbreitenden Blutgefäße. Mit Unrecht wird die Existenz des ersteren von *Emmert, Cuvier* und *Fleischmann* geläugnet.

Der Kanal des Nabelbläschens ist eine unmittelbare Fortsetzung desselben, wie *Hunter, Bojanus, Joh. Müller, Velpeau, Seiler* und Andere dargethan haben. Beide bestehen aus denselben Häuten, sind von gleicher Dicke und gehen in einander durch allmählige Volumenveränderung über. *Hunter* sah in ihm dieselbe Flüssigkeit, wie in dem Bläschen und konnte den Inhalt durch die Nadelspitze fortschieben (Anatomische Beschreibung des schwangern Uterus, übersetzt von *Froriep*, p. 68.). *Velpeau* will sogar Flüssigkeiten aus dem Nabelbläschen durch den Kanal in den Darm getrieben haben (*Heusinger's* Zeitschrift II. p. 80.). *Joh. Müller* überzeugte sich und Andere von dem in dem Kanale befindlichen Gange (*Meckel's* Archiv. 1830. p. 413.). Endlich haben auch wir die dichtere Substanz an den Wänden des Kanals bei einem sechswöchentlichen Eie deutlich gesehen.

Die Einmündung dieses Kanals in den Darmkanal hat *Oken* zuerst mit Bestimmtheit nachgewiesen (Beiträge zur vergl. Anatomie p. 90. und
158 die Zeugung p. 150.). Seine specielle Ansicht, als sei der Wurmfortsatz der Ueberrest dieser Verbindung, hat *Meckel,* indem er mit *Kieser* den Hauptsatz bestätigte, dadurch wiederlegt, daß der Kanal an den Theil des

Darmes stoße, welcher, wie es sich durch *Joh. Müller's* treffliche Untersuchungen (über den Ursprung der Netze beim Menschen, in *Meckel's* Archiv 1830. p. 395—411) bestätigt hat, zum Dünndarm wird. Mit eben so wenig Recht hält aber, wie wir glauben, *Meckel* die bisweilen anomal vorkommenden Divertikel des Darmkanals für Bildungshemmungen, welche durch diesen Proceß erzeugt werden.

Bojanus sah die Verbindung des Kanals mit dem Darmkanale bei Hunden (Nov. Act. Tom. X. p. 1.), *Müller* beim Menschen (*Meckel's* Archiv. 1830. p. 432. und Obs. de ovo p. 13.). *Seiler* findet diesen Zusammenhang der Analogie nach beim Menschen wahrscheinlich, konnte ihn aber in der Natur noch nicht beobachten (das Ei etc. p. 37.).

Außerdem haben *Albinus, Meckel, Müller* und wir selbst an einem achtwöchentlichen Eie in dem Theile des Nabelstranges, welcher den Kanal schon enthielt, noch eine Anschwellung bemerkt, als ob hier noch ein Bläschen enthalten wäre. In dem von uns beobachteten Falle war die ovale Anschwellung zwei Linien vom Amnion entfernt und stimmte mit der von *Meckel* in seinen Beiträgen Th. I. Tafel V. Fig. 10. gegebenen Abbildung der Gestalt nach überein.

Die Gefäße des Nabelbläschens sind von allen neuern Beobachtern, selbst denen, welche den Kanal läugnen, in ihrer Verbindung zugegeben worden. *Wrisberg* beschreibt sie zuerst als einen feinen Faden, der im Unterleibe sich in zwei Aeste spalte, von denen der eine in das Mesenterium, der andere gegen das Pankreas hin ginge (Descr. anat. embr. obs. 2. No. 3.).

Hunter hat Gefäße des Nabelbläschens gesehen und abgebildet, allein noch ganz roh. Doch unterschied er schon ausdrücklich, besonders an dem zweiten Präparat, Arterien und Venen (Anat. uteri grav. Tab. XXIII. Fig. 5 et 6.). — *Lobstein* sah, wie *Wrisberg,* die auf dem Nabelbläschen sich verbreitenden Gefäße und den Hauptstamm in zwei Aeste
divergiren, von denen der eine in das Duodenum, der andere in das Ge- 159
kröse ging (Sur la nutrition du foetus. p. 42.). *Bojanus* beschrieb, nachdem *J. F. Meckel* sie nicht beim Menschen finden konnte, dieselben beim Hunde, wo sie selbst, wie das Nabelbläschen, verhältnißmäßig sehr groß sind. Diese unter dem Namen der Vasa omphalo-mesaraica bekannten Gefäße bestehen nach ihm nur aus e i n e r Vene und e i n e r Arterie, welche Aeste der Arteria und Vena mesenterica (superior) ausmachen. Auch *Pockels* glückte es nicht, diese Gefäße beim Menschen wahrzunehmen (Isis 1825. p. 1345.), *Velpeau* will sie dagegen mehrere Male injicirt haben (*Heusinger's* Zeitschrift II. p. 80.). *Seiler* bildet diese Gefäße aus verschiedenen alten Eiern ab (das Ei etc. Tab. 6. Fig. 2., Tab. 9. Fig. 6. und Tab. X. Fig. 1.). An mehreren Zeichnungen hat sie auch *Mayer* angedeutet (Icones musei anat. bonnens.).

Nach diesen nun vor uns liegenden Erfahrungen können wir folgende Sätze für gewiß annehmen:

1) Das Nabelbläschen ist im früheren Zustande des Foetallebens am größten und scheint mit der Bildung des Mutterkuchens wo nicht gar zu verschwinden, so doch an Umfang und Bedeutung abzunehmen.

2) Von ihm geht ein in die Bauchhöhle tretender mit einem Gange im Innern versehener Kanal, ductus vitello-intestinalis. Die Einsenkungsstelle desselben ist der Mitteldarm, also der spätere Dünndarm.

3) Dieser Kanal ist kein neues hinzugekommenes Gebilde, sondern entsteht durch allmählige Verschmälerung des Bläschens selbst.

4) Der Inhalt des Bläschens ist eine dicklichte, undurchsichtige, mehr oder minder gelbe, körnige, dem Dotter verwandte Substanz.

5) Das Blut dieses Organs kömmt von der Arteria mesaraica und sammelt sich in einen venösen Stamm, der sich in die Vena mesaraica einsenkt.

Die schon von *Needham* ausgesprochene Meinung, daß das Nabelbläschen der Dottersack der Säugethiere sei, ist durch die trefflichen Untersuchungen von *Oken* und *Meckel* außer allen Zweifel gesetzt worden.
100 Auch wird diese Bedeutung ihm allgemein von den neuesten Schriftstellern, wie *Burdach, Joh. Müller, E. H. Weber* und *Seiler,* gegeben. Seine Entstehung und Beziehung zu dem Keimbläschen haben wir schon oben auseinander zu setzen versucht.

Der Embryo des Menschen hat so in einer früheren Entwickelungsperiode zwei mit Nahrungsstoffen gefüllte Blasen; der eine, welcher ihm aus dem Eierstocke mitgegeben ist und den er wahrscheinlich umfaßt, der Inhalt des Nabelbläschens, und zweitens eine in dem Eileiter oder dem dem Fruchthalter gebildete Materie, das Contentum der Allantois, da dieses kaum, am wenigsten aber beim Menschen eine bloße urinöse Excretion des Fötus sein kann.

Endlich hat *Pockels* noch eine, wie er glaubt, normale Blase unter dem Namen Vesicula erythroides beschrieben, welche neben dem mit einem sehr kurzen Gange versehenen Nabelbläschen, als eine dickwandige, platte, birnförmige Blase vorkomme und mit dem Faden des Nabelbläschens innig zusammenhänge (Isis 1825. p. 1342—44.). *E. H. Weber* stellt es problematisch hin, ob die Eier, welche er untersucht hat, gesund sind (*Hildebrandt's* Anatomie p. 518.); *Seiler* dagegen, welcher auf seiner 9ten Tafel Fig. 7. ein von ihm selbst beobachtetes und Fig. 8. ein von *Pockels* beschriebenes Ei mit Vesicula umbilicalis und Vesicula erythroides darstellt, erklärt das Letztere geradezu für krank (das Ei etc. p. 24.).

Ueberhaupt scheint das Ei, wie wir dies schon oben bei den im Eierstocke enthaltenen gesehen haben, auch im Fruchthalter zu abnormen Wasseransammlungen vorzüglich geneigt zu sein. Diese sind nun entweder total, so daß die Ausbildung des Embryo dadurch gänzlich gehemmt wird, wie wir dies bei Molen so häufig zu sehen Gelegenheit haben, oder partiell. Zu den Letztern gehören vielleicht *Pockels* Vesicula erythroides, die von *Lobstein* als Nabelbläschen beschriebene Blase,

der von *Dzondi* als Nabelbläschen beschriebene zweite Fall, die von *Weber* beschriebene Blase und die obenerwähnte, blasenartige Anschwellung des Nabelstranges. Wenigstens waren die Eier, welche diesen lezteren Theil enthielten, durch Abortus ausgeschieden wor den. Ein jedes 161
durch eine Fehlgeburt ausgeschiedene Ei ist aber einer Krankheit verdächtig.

Das Verdienst, die Identität der Vesicula umbilicalis des Menschen und der Vesicula erythroides der Thiere zuerst behauptet zu haben, eignet sich *Blumenbach* zu (siehe Handbuch der vergleichenden Anatomie 1815. p. 514.).

Litteratur.

I. Eigene Werke.

Guil. Harvey, de generatione animalium exercitationes. Lond. 1651. 4. Amstelod. 1651. 12. Patav. 1662. 12. Leid. 1737. 4.

G. Needham, de formato foetu. Lond. 1667. 8. Amstelod. 1668. 8.

N. Hoboken, secundinae humanae anatome repetita. Ultraj. 1671. 8.

Ejusdem anatome secundinae vitulinae. Ib. 1672. 8.

H. Barbati, de formatione foetus. Patav. 1676. 4.

Regner de Graaf, Opera omnia. L. B. 1677. 8.

Diemerbroek, Opera omnia. Genev. 1679. 4.

Peyeri et *Harderi,* exercitationes anatomicae. Basil. 1682. 8.

G. Blasii, Opera anatomica. Lond. 1686. fol.

F. Mauriceau, traité des maladies des femmes grosses et accouchées. Paris 1668. 4. 1715. 4. 1721. 4.

A. Leeuwenhoek, Anatomia s. interiora rerum. Leid. 1668. 4. 1687. 4.

C. Stalpart van der Wiel, observationes CL. Leid. 1687. 8. 1727. 8.

F. Ruysch, observationes anatomicae. Amstelod. 1691. 4.

P. J. Hartmann, dubia de generatione viviparorum ex ovo. Berol. 1699. 4.

J. Munniks, de re anatomica. Ultraj. 1697. 8.

M. Naboth, de sterilitate. Lips. 1707. 4.

Cowperi, opera anatomico-chirurgica. Leid. 1715. 4.

A. Leeuwenhoek, epistolae physiologicae. Delf. 1719. 4.

A. Vater, resp. *B. Müller,* Diss., qua uterus gravidus physiologice et pathologice consideratur. Witteb. 1725. 4.

A. Vallisneri, Opera omnia. Venet. 1733. fol.

J. B. Bianchi, de naturali in humano corpore vitiosa morbosaque generatione. Aug. Taurin. 1741. 8.

P. A. Boehmer, situs uteri gravidi. Hal. 1741. 4.

Ejusdem anatomia ovi humani foecundati difformis. Hal. 1763. 4.

G. E. Hamberger, elem. physiologiae. 1757. 8.

B. S. Albinus, annotationum anatomicarum libri VI. Leid. 1754—64. 4.

J. C. Kuhlemann, observationes circa generationis negotium. Gott. 1753. 4. Lips. 1753. 4.

C. F. Wolff, theoria generationis. Hal. 1759. 4.

Derselbe Theorie von der Generation. Berl. 1764. 4.

A. Haller, mémoires sur la formation du poulet. Laus. 1758. 4.

Ejusd. Operum minorum. Tom. II. 1764. 4.

Ejusd. Collectus disputationum. Tom. IV. 1753. 4. 162

Ejusd. Elementorum physiologiae. Tom. VIII. Laus. 1766. 4.

H. C. Schrader, de liquore amnii. 1761. 4.

J. L. Frank, de liquore amnii. Gött. 1764. 4.
H. A. Wrisberg, descriptio anatomica embryonis. Gött. 1764. 4.
Ejusd. commentationum. Vol. I. Gött. 1800. 8.
F. A. Koenig, de aquis ex utero gravidarum profluentibus. Hal. 1769. 4.
Hettler, de liquoris amnii natura et indole. Giss. 1776. 4.
Sandifort, observationum anatomico-pathologicarum. liber II.
Waldschmidt, de allantoide. Kil. 1729. 4.
G. Hunter, anatomia uteri humani gravidi. Lond. 1774. fol.
Desselben Beschreibung des schwangern menschl. Uterus, übersetzt v. *Froriep.* Weim. 1802. 8.
Desselben, Beobachtung über die thier. Ökonomie. Braunschw. 1804.
Cunitz, de liquore amnii. Lips. 1788. 8.
G. Azzognidi, observationes ad uteri constructionem pertinentes, in *Sandifort* Opusc. anat. select. L. B. 1788. 8.
C. G. Krummacher, observationes circa velamenta ovi humani. Duisb. 1790. 4.
F. G. Danz, Grundriß der Zergliederungskunst des neugebornen Kindes. Frankf. 1792 — 93. 8.
Tode, de liquore amnii. Hafn. 1798. 8.
L. T. Soemmerring, icones embryonum humanorum. Francof. 1799. fol.
Lobstein, über die Ernährung des Foetus, übersetzt v. *Kestner.* Halle 1804. 8.
H. Dzondi, supplementa ad anatomiam et physiologiam potissimum comparatam. Lips. 1806. 4.
Oken und *Kieser,* Beiträge zur vergleichenden Anatomie und Zoologie Gött. 1808. 8.
van der Bosch, de natura et utilitate liquoris amnii. 1792. 8.
J. Burns, the anatomy of the gravid uterus. Glasgow 1799. 8.
Desselben Lehrbuch d. Geburtshülfe, übers. v. *Kolpin.* Stettin 1820. 8.
Joerg, das Gebärorgan des Menschen und der Thiere. Leipz. 1808. fol.
V. G. Kieser, der Ursprung des Darmkanals aus der Vesicula umbilicalis. Gött. 1810. 4.
L. Oken, über Entstehung und Heilung der Nabelbrüche. Landesh. 1810. 8.
C. F. Wolff, über d. Bildung des Darmkanals im bebrüteten Hühnchen, übers. v. *Meckel.* Halle 1812. 8.
J. F. Meckel. Beiträge z. vergl. Anatomie. Bd. I. II. Halle 1808 — 11. 8.
Egeling, de liquore amnii. L. B. 1813. 8.
J. Samuel, de ovorum mammal ium velamentis. Wirceb. 1816. 8.
C. Pander. Diss. sistens historiam metamorphoseos, quam ovum incubatum prioribus quinque diebus subit. Wirceb. 1817. 8.
Desselben Beiträge zur Entwickelungsgeschichte des Hühnchens im Ei. Würzb. 1817 fol.
Pierer's Realwörterbuch. 2ter Bd. 1818. 8.
Fuchel, de liquore amnii. Marb. 1819. 8.
163 *C. Pfeil,* de evolutione pulli in ovo incubato. Berol. 1823. 9.
Carus, zur Lehre der Schwangerschaft und Geburt. II. Abth. 1824. 8.
J. Ev. Purkinje, symbolae ad ovi avium historiam ante incubationem. Vratisl. 1825. 4. Lips. 1830. 4.
C. E. v. Baer, de ovi mammalium et hominis genesi epistola. Lips. 1827. 4.
Desselben Untersuchungen über die Gefäßverbindung von Mutter und Frucht in den Säugethieren. Leipz. 1828. fol.
C. F. Burdach, de foetu humano annotationes anatomicae. Lips. 1828. fol.
Desselben Physiologie als Erfahrungswissenschaft. 2ter Thl. Leipzig 1828. 8.
J. Müller, de ovo humano atque embryone observationes anatomicae. Bonnae 1830. 4.
Mayer, Icones musei anat. Bonn. rar. Bonnae. 1831 fol.
Hildebrandt's Anatomie, umgearb. v. *E. H. Weber.* IV. Bd. Braunschweig 1832. 8.
B. W. Seiler, das Ei und die Gebärmutter des Menschen, nach der Natur dargestellt. Dresd. 1832. fol.

J. J. Berzelius, Lehrbuch der Thierchemie, übersetzt von *Wöhler*. Dresd. 1831. 8.
A. Velpeau, Embryologie ou Ovologie humaine, contenant l'histoire descriptive et iconographique de l'oeuf humain. Paris 1833. fol. (Leider uns dem Titel nach nur bekannt.)

2. Abhandlungen und Aufsätze.

Die wichtigsten in Akademieschriften und Journalen zerstreuten Aufsätze sind:

Act. Acad. Nat. Curios. Vol. I. *Heister*. Vol. II. *Burggraf*.
Mém. de Paris. An. 1702. *Littre*. 1708. *Mery*.
Philos. transact. 1701. *Hale*. 1797. *Cruikshank, Haighton*. 1817. Vol. II. *Home*. 1822. Vol. I. *Home*.
Comment. reg. soc. Gott. Vol. III. 1753. *Haller* und *Noederer*.
Journ. de médec. Vol. 63. *Dulong* und *Labillardière*.
Mém. de la soc. d'émul. III. *Buniva* und *Vauquelin*. VIII. *Dutrochet, Ribes*.
An. de Chimie. VIII. *Buniva* und *Vauquelin*. XVII. *Lassaigne*.
An. des sc. nat. 1818. *Grant*. 1824. *Prévost* u. *Dumas*. 1827. *Velpeau*. 1832. *Breschet*.
Repert. gen. VI. 1828. *Breschet*.
Journ. compl. des sc. nat. II. *Bojanus, Emmert*.
Brewster Edinb. Journ. 1828. *Grant*.
Horkel's Archiv für die thierische Chemie I. *Buniva* u. *Vauquelin*.
Osiander's Annalen. Bd. II. *Reuß* u. *Emmert*.
Lucina III. *Oken*.
Reil's Archiv f. d. Physiol. III. *Cruikshank, Haighton*. VIII. *J. Burns*. X. *Emmert*. | 164
Meckel's Archiv I. *Dutrochet*. IV. *Bojanus, Home*. V. *Dulong* und *Labillardière, Dutrochet, Mondini, Cuvier*. VI. *Dutrochet* und *Breschet*. VII. *Lassaigne*.
Desselben neues Archiv 1826. *Home*. 1830. *Mertens, Müller, Wagner*.
Isis 1821. *Bojanus, Oken*. 1825. *Pockels*. 1829. *Berthold*.
Zeitschrift für die organ. Phys. II. *Baer, Heusinger, Raspail* und *Breschet, Velpeau*.
Froriep's Notizen 1824 — 25. *Prevost* und *Dumas*. 1833. *Coste*.
Siebold's Journal f. Geburtsh. 1827. *Carus*.
Zeitschrift von *Busch, d'Outrepont* und *Ritgen* 1833. *Wilbrand*.

Außerdem die allgemeinen Werke über Zoologie, Anatomie und Physiologie von *Burdach, Carus, Döllinger, Haller, Joh. Müller, Oken, Sniadezki, Sömmering, Tiedemann, Wrisberg* und Andern, die Schriften über Entwickelungsschichte von *Baer, Carus, Cavolini, Herold, Rathke, Rusconi* und Andern; und über Geburtshülfe von *Busch, Carus, Froriep, Osiander* u. A. P—e.

EINBILDUNGSKRAFT, Einbildung, *imaginatio*, ist die ideale 256
Kraft des Menschen (auch zum Theil der Thiere), Gegenstände und Verhältnisse der realen Welt auch ohne unmittelbare sinnliche Gegenwart, bloß in subjectiver Sphäre vorzustellen.

Man kann im Allgemeinen sagen: die Imagination sei der subjective Reflex der Welt. Ja man könnte sie in einem noch strengern Sinne Microcosmus nennen, als man den physischen Organismus so gennant hat, indem die Seele als Monade durch die Thätigkeiten der Imagination ein treues Bild der Außenwelt in ihrem innersten subjectiven Gebiete zu con-

struiren strebt und mit allen ihren Kräften darin wirksam zu sein vermag, ehe ihre Wirkung durch Vermittlung des realen Organismus nach Außen tritt. Die Imagination ist daher auch das wesentlichste Organ der Seele in allen ihren Beziehungen, ein ihr von der Natur verliehenes Reich der unmittelbarsten Freiheitsübung, von wo aus sie nach dem Niedersten und dem Höchsten sich selbstthätig bewegt, einerseits alle Sinnenerkenntniß vermittelnd, andererseits die Begriffe des endlichen Verstandes und die Ideale des Gemüthes in den Kreis der Vorstellungen ziehend, um sie in die reale Welt werkthätig einzuführen.

Wir betrachten erst die Wirksamkeit der Imaginationen der unmittelbaren Sinneanschauung, indem diese gewissermaßen ihre Wurzel ist und dagegen von ihr die wesentlichsten Lebenseinflüsse empfängt. Vorerst ist die Imagination schon in der concretesten Sinnesanschauung bei den einfachsten Elementen ihrer Constructionen unmittelbar thätig. Ohne imaginäre Reproduktionen der eben vorgegangenen Momente der Empfindung und räumlichen Anordnung derselben, würden diese durchaus nicht zur Einheit der Anschauung gelangen können, welches beson-
257 ders in den Fällen deutlich ist, wo räumliche oder zeitliche Anschauungen von großer Ausbreitung z. B. Häuser, Städte, Landschaften, Handlungen der Menschen aufgefaßt werden sollen. Aber auch in den einfachsten Anschauungen, in bloßen Linien oder Reihen von specifischen Empfindungen, findet sich ein immanentes Einbildungsvermögen, wodurch alle Perception vermittelt ist, und ohne welches die Seele in der Sinnenwelt, in anschauungsloser Leerheit ohne räumliche und zeitliche Auffassung, bloß in einem Chaos augenblicklicher Empfindungen sich bewegen würde, wie dies wirklich in den höheren Graden des Blödsinnes der Fall ist. Die Imagination ist also die eigentliche Seele der Anschauung, letztere unterscheidet sich bloß durch das Gefühl des Zwanges des sinnlichen Afficirtseins in der Empfindung und durch die Nothwendigkeit des Glaubens an die unmittelbare Gegenwart des Gegenstandes. Wo die Imagination ihrer Freiheit verlustig wird, wie im Traume oder im Wahnsinne, da ist sie subjectiv, von der sinnlichen Anschauung nicht zu unterscheiden, und kann in ihrer Lebhaftigkeit weit über diese gesteigert erscheinen. Die wesentlichsten Factoren der Imagination überhaupt, und auch hier in der Sinnesanschauung sind: das Gedächtniß, die Erinnerung und die ideale Bewegung oder eigentliche Plastik der imaginirenden Thätigkeit.

Diese Momente sind jedoch mit der unmittelbaren Sinnesanschauung so verschmolzen, daß wir uns ihrer subjectiven Existenzform im gewöhnlichen Leben gar nicht bewußt werden, und sie uns nur als das fertige Object zwingend entgegentreten.

Man kann also sagen: die Seele bildet sich bei der Sinnesanchauung mittelst leiblicher Organe in die Gegenstände der objectiven Welt hinein, und diese ist nur eine specifische Art der Imagination.

Das, was die Psychologen eingentlich Imagination nennen, ist schon ein zweites Abbild des originalen Sinnenvermögens; denn es kömmt nichts in diese, was nicht vorher in den Sinnen gewesen wäre. Dieses ist die sogenannte reproduktive Imagination. Zwar gehört auch schon Repro-
duction in die Sinnesanschauung und eben so gehört zur | reproductiven 258
Imagination Production; man kann jedoch nach dem Vorwalten des einen oder des andern Moments die Art der Imagination näher bestimmen. Diese reproductive Imagination ist eigentlich das, was man Einbildungskraft im strengen Sinne nennt. Sie ist von jeher der Hauptgegenstand der psychlogischen Reflexion gewesen, und auf sie ist zu beziehen, was man insgemein von Gesetzen derselben überhaupt aufgestellt hat. Man wird jedoch nie zu einer erschöpfenden Ergründung ihrer Gesetze gelangen, wenn man sie nicht in ihrer unmittelbaren Ursprungsstätte, in den Actionen der Sinne selbst zu erforschen bestrebt sein wird. Alle Associationsgesetze vermögen nur äußere Verhältnisse des schon Eingebildeten zu entwickeln, werden uns aber nie einen Aufschluß geben über das eigentliche Werden der Einbildung.

Schon die oberflächlichste Betrachtung dieses Gegenstandes, die bloße Analyse des Namens führt uns darauf, daß dasjenige, was man am gewöhnlichsten unter Imagination versteht, ein bloßer Reflex der Gesichtsanschauung im subjectiven Bewußtsein oder im innern Sinne ist. Noch deutlicher wird man dieses wahrnehmen, wenn man durch abwechsendes Oeffnen und Schließen der Augen die Zustände der äußeren Anschauung mit denen der innern abwechseln läßt, wodurch man sich des von mir anderswo so genannten Nachbildes bewußt wird, welches als das letzte Glied der eben abgebrochenen äußeren Anschauung, zur innern den Uebergang macht. Wenn man sich auf diese Weise des innigen Zusammenhanges des Gesichtsbildes mit dem imaginativen bewußt worden ist, wird es leicht, alle reproductiven Einbildungen als aus mehr oder weniger lebhaften oder verdunkelten Nachbildern zusammengesetzt vorzustellen. Aehnlich verhält sichs beim Gehörsinne. Wie es beim Gesichte ein Einbilden giebt, so giebt es hier ein Einlauten oder Einreden, wie dort ein Nachbild, so hier ein Nachgelaute. Man vermag ganze Sätze und Melodieen oder alle möglichen specifischen Geräusche mit ihren Verwandlungen und Uebergängen sich innerlich nachlauten zu lassen, und indem man selbstthätig solches Nachgelaute aus verschiedenen Regionen des Gehör-
gedächtnisses innerlich reproducirt | und combinirt, bringt man sich eine 259
specifische Gehörimagination zum Bewußtsein. Ebenso deutlich und mannigfaltig sind die Einbildungen der tastenden oder raumbestimmenden Anschauung. Auf diese ist der Blindgeborne größtentheils reducirt, und man kann nicht behaupten, daß seine Imagination in Bezug auf die Mannigfaltigkeit der Anschauungen deshalb ärmer wäre, als die der Sehenden, wenn nicht unterlassen worden, sie gehörig auszubilden. Aermlicher ist die Imagination des Geruch- und Geschmacksinnes, weil in dieser, wenig-

stens beim Menschen, das Moment der Empfindung vorwaltet, das der Einbildung zurückgetreten ist, so wie auch ihr Gedächtniß und ihre Erinnerung, als die wesentlichsten Organe der Imagination nur noch in Anerinnerungen thätig sind, ohne zu selbstständigen, vom Objecte unabhängigen Bildungen gelangen zu können. Freier regt sich wieder der organische und psychische Gesichtssinn im Gebiete der Imagination und er vermag Stimmungen und Stimmungsreihen zu reproduciren, die dann wieder auf andere specielle Imaginationsformen bestimmend zurückwirken. So wie nun die Gegenstände durch alle Sinne insgesammt ergriffen werden, und man ihre Einheit die Sinneskraft oder den äußern Sinn überhaupt nennt, so werden sie auch nach allen ihren specifischen Formen in der Imagination reproducirt, und diese ist gleichfalls in allen ihren besonderen Zweigen als eine und dieselbe Grundkraft zu betrachten. In keinem Gebiete wird die wesentliche Einheit zwischen äußerem Sinn und Einbildung in größerer Klarheit wahrgenommen als in dem der Kunst, wo die Imagination activ in das Bereich des Sinnes eingreift, und die innern Gebilde nach Außen sichtbar, tastbar macht, sie herauslautet und herausfühlt. Die Imagination ist hier gleichfalls productiv und reproduktiv zugleich, letzteres vorzüglich in dem Falle, wo die Kunst sich dem Grundsatze treuer Naturnachahmung unterordnet.

So wie die sinnliche Anschauung im Dienste des Verstandes die Verhältnisse der äußern Dinge so lange verfolgt, bis sie sich zu Begriffen erschlossen haben, so ist auch ihr subjectives Gleichbild, die Einbildungskraft vielfach thätig, die Einzelnheiten der Anschauung durch Analogie |
260 und Induction, durch Vermuthung, Hypothese, Divination, Anticipation und dergleichen zu Totalitäten der Begriffe zu sammeln. Oft wird sie durch das Gefühl bei diesen Operationen bestochen und producirt Vorurtheile, Phantasien, Einbildungen, macht falsche Schlüsse und Erfahrungen.

Auch hier ist die Imagination, obgleich mehr productiv, dennoch größtenstheils auf treue Reproduction der Sinnesanschauung gegründet, und es ist nur dem mit der Natur im Bunde stehenden Genie erlaubt, selbstthätig sich darin zu bewegen, ohne in Gefahr zu kommen, vom Gesetze abzufallen.

Dieses führt uns auf die eigentliche productive Imagination oder Phantasie im engern Sinne. Diese beruth nicht bloß auf willkürlichen und zufälligen Combinationen reproductiver Anschauungen. Es ist eine ebenso originale Kraft im geistigen Bereiche, wie die Sinneskraft in dem der äußern Natur.

Sie wird auch sonst unter individueller Form Genie genannt. Ihr Endzweck ist die Realisirung der Ideale der Vernunft im Gebiete der sinnlichen Erscheinungen. Die Phantasie unterliegt daher in ihren Actionen nothwendigen Gesetzen. Ihre Ergründung würde darthun, daß die objectiven Gesetze der Natur und der Kunst im Grunde mit den subjectiven

Gesetzen der Phantasie, wo diese in ungestörter Consequenz sich bewegt, übereinstimmen. Man könnte sogar die durchgeführte Betrachtung über diesen Gegenstand, als eine specielle Lehre, etwa unter dem Namen der P h a n t a s t i k im Systeme der philosophischen Wissenschaften aufstellen. Dieses wäre die schon von *Leibnitz* angedeutete Heuristik, das eigentliche Organon für alle Wissenschaft und Kunst. Könnte der menschliche Geist in seiner vollen ungebundenen Macht in der Phantasie zur Aeußerung gelangen, so würde die zwingende Realität der irdischen Sinnenwelt nur als seine äußerste Peripherie gegen die wesentlichere wissenschaftliche und Kunstanschauung zurücktreten, und diese als das eigentliche Lebenscentrum desselben sich bethätigen, da im Gegentheil nach unserer menschlichen Beschränktheit die Sinnenwelt noch immer als die Basis unseres Daseins betrachtet werden muß. Wir haben vorher die 201
Imagination nach einem subjectiv organischen Grunde, den verschiedenen Sinnensphären, worin sie gewurzelt ist, betrachtet und specificirt.

Ein anderer Betrachtungsgrund ihrer Existenzweisen findet sich in den verschiedenen Arten objectiver Anschauung, wie sie durch die Daseinsformen der Gegenstände selbst bedingt sind, und denen nachahmende und einbildende Thätigkeiten des Geistes entsprechen. Man kann hier im Allgemeinen die physikalische und die biologische Anschauung unterscheiden. Erstere theilt sich wieder in die mechanische und dynamische; auf ihre consequente Entwicklung durch Erfahrung und Speculation sind die mathematischen und die physikalischen Wissenschaften gegründet. Die biologische Anschauung theilt sich wieder in die phytologische, welche die Existenzformen des bewußtlosen Lebens auffaßt, und in die psychologische, welche das bewußtseiende Wesen und die Modi desselben percipirt. Auf ihr sind die entsprechenden Wissenschaften basirt.

Es ist jedoch diese Eintheilung nicht so zu verstehen, als ob diese Anschauungsformen bloß in das Reich der Wissenschaften gehörten, sondern sie sind das Eigenthum jedes Menschen, entwickeln sich in allen ihren Formen von der ersten Kindheit an, und werden im Verlaufe des Lebens mehr oder weniger deutlich, endlich bis zur wissenschaftlichen Consequenz und Klarheit ausgebildet.

Auch die Arten der ästhetischen Anschauung werden durch dieselben Eintheilungsgründe bestimmt, und nicht bloß, wie man gewöhnlich thut, durch die Sinnesformen. Sie sind entweder physische, als Baukunst, Kunst der Ornamente und zierlichen Bewegungen, Musik; oder biologische, als Malerei in ihren Darstellungen des Lebens bis zur Menschenwelt, dramatische Kunst, Musik auf höherer Stufe, und Poesie, welche wieder alle die früheren Anschauungsformen in sich begreift. Es ist von selbst klar, daß, was hier von den Formen der objectiven Anschauung gesagt worden, auch von ihrem Reflexe, der Imagnination gelten müsse. So wie sich nun die Sinneskraft, als mechanische Anschauung in die räumlichen Verhältnisse der Materie, ihre Spannungen, Aggregatzustände,

202 Verwandlungen, | Bewegungen, wie sie äußerlich erscheinen, vertieft und mit ihrem Substrat, der Materie identificirt, so folgt ihr die reproductive Imagination auf allen diesen Wegen nach, und ist die eigentlich wirkende Seele derselben, die auch, wenn die äußere Relation den Gegenstand aus der Concretion der Gegenwart sich entfernt hat, im subjectiven Gebiete zurückbleibt und andern Krafäußerungen des geistigen Princips sich ergiebt. Ein ähnliches gilt von den sogenannten Imponderabilien, und den chemischen Wechselwirkungen, die wir unter der dynamischen Anschauung befaßt haben. Sie sind zwar noch größtentheils neu für unsern Erfahrungskreis, doch läßt die eifrige Vertiefung der sinnlichen Anschauung, wie sie besonders die neuere Physik charakterisirt, mit Leichtigkeit eine analoge imaginative Thätigkeit um so mehr erkennen, je mehr sich hier die zwingende Objectivität der unmittelbaren Berührung des Sinnes entzieht, und überhaupt die vorausgesetze Realität der physischen Kraft immer nur mittelbar erkannt und in die Objectivität hineingebildet wird.

Die phytologische Anschauung, welche die Involutionen und Evolutionen der materiellen Welt auffaßt, wie sie besonders im Pflanzenreich und überhaupt in den plastischen Productionen des materiellen Organismus sich äußert, gewinnt gleichfalls in einem eigenthümlichen Modus der Imagination eine subjective Selbstständigkeit, wodurch nicht nur die plastischen Vorgänge der Natur reproducirt, sondern auch die unendliche Möglichkeit derselben nach allgemeinen Gesetzen construirt werden kann.

Endlich scheint sich das Verhältniß zwischen Außen und Innen in der psychologischen Anschauung umzukehren. Nachdem der innere Sinn das subjective Gebiet des eigenen Selbsts nach seinen mannigfaltigen Modification mehr oder weniger erkannt, wird dieser auf die lebendigen Individuen der Objecten-Welt übertragen, diese somit beseelt und solche uns objectiv entgegenkommende Seelen, obgleich ursprünglich Ausstrahlungen unserer Subjectivität, als getrennt und selbstständig begriffen. Durch diesen Actus wird der ursprünglich subjective innere Sinn in seiner Objectivität abermals percipirt und zum höhern Bewußtsein erhoben. |
203 Die Imagination wird hier Vermittlerin der Anschauung unserer eigenen Persönlichkeit, indem sie sich neben andern äußernen individuellen Imaginations-Sphären im eigenen subjectiven Gebiete vereinzelt erkennt. Sie wird unter dieser Gestalt ein sympathetischer Sinn, ein Organ der Auffassung fremder Subjectivitäten.

Analoge Unterschiede erlaubt die productive Imagination, wie sie namentlich in den Werken des wissenschaftlichen und Kunstgenies zu Tage kömmt. Wenn das mechanische Talent die kunstreichsten Maschinen konstruirt, der Physiker, in den Geist der Natur sich vertiefend, die überraschendsten Entdeckungen macht, der Physiolog mit vorauseilender Ahnung die Productionen des Lebens verfolgt, der Künstler die eigene

schön gebildete Phantasie in Kunstanschauungen verwandelt und damit neue Effecte in der Welt der Seele hervorbringt, so sind dies eben so viele Umwandlungen und Fortbildungen der usprünglichen Anschauung unter den Formen der productiven Imagination.

Es ist kaum nöthig zu erwähnen, daß dasjenige, was man als Gedächtniß und Erinnerung im Kreise psychologischer Begriffe fixirt hat, ebenso sich verhält, wie die ursprünglichen Anschauungen.

Ersteres ist nichts, als eine organische Fixirung der realen Kraftäußerungen der Seele, sie mögen im äußern oder im innern Sinne vor sich gehen; die Erinnerung ist die Weckung derselben, die Ueberführung ins Bewußtsein, wodurch sie der Imagination wieder angeeignet werden. Beide sind wesentliche Hülfsorgane der Imagination und lassen sich von dieser ebenso wenig trennen, als überhaupt von aller Anschauung. Das Gedächtniß mit seiner dunklen Mannigfaltigkeit ist der Imagination so hingegeben, wie die materielle Welt dem äußern Sinne. Ja man könnte sagen, es ist die höchste Ausbildung der materiellen Welt (etwa als Gehirn oder als Nervensystem überhaupt) und die innigste Durchdringung derselben durch das wissende Wesen. Die Imagination wendet nun zweierlei Thätigkeitsweisen gegen das Gedächtniß, eine das Bewußtsein weckende und eine verdunkelnde, die sich in jedem besondern Acte wechselseitig limitiren. Diese Limitationen können nun entweder unmittelbar 204
durch die Seelenkraft erfolgen, oder mittelbar durch andere Vorstellungen, Gefühle, Triebe, Begehrnisse, Willenbestimmungen oder sind ursprünglich organisch und erscheinen als Schwächen oder Exuberationen, wodurch die imaginative Thätigkeit vielartig beschränkt oder übernmäßig gefördert wird, so wie es wieder eine normale Temperatur des Gedächtnisses giebt, welche die Imagination im Allgemeinen unterstützt oder besonderen Tendenzen derselben nach besonderer Artung des Talentes angemessen ist, und dieses selbst zum Theil bedingt: diese Hemmungen und Förderungen der imaginativen Thätigkeiten, ihr Schweben, sich Erheben und Sinken im Bewußtsein lassen sich allerdings als Quanta, wie *Herbart* versucht hat, dem mathematischen Calcul im Allgemeinen unterwerfen, doch ist es vor jetzt noch wichtiger, die Gesammtheit der Qualität dieses Gegenstandes durch Beobachtung und Experimente zu erforschen, wozu die Betrachtung der Imagination nach den Sinnen und Anschauungsformen, wie wir augedeutet, die nächste Anleitung giebt. Andere Momente der Betrachtung gewähren die verschiedenen Relationen der Einbildungsthtigkeiten als Theile zum Ganzen nach dem Gesetz der Ergänzung (*Bardili)*, als verschieden verknüpfte Reihen und Massen nach Verhältnissen der Verwandschaft und des Contrastes, der Coexistenz und Succession, der Causalität und Wechselwirkung, welche Verhältnisse unter dem Namen des Associations-Gesetzes bekannt sind, nach ihrer Dignität in Beziehung auf verschiedene Zweckbegriffe (*Darwin, Maaß, Stewart*) nach dem Verhältniß zum Gegen-

stande, als Bildung, Nachbildung, Vorbildung, Einbildung, Ausbildung (*Kant* bei *Mellin*).

Einen sehr mächtigen Einfluß auf den Stand, die Bewegung und
Richtung der Imagination haben die verschiedenen Zustände des Ge-
müthes, dessen Stimmungen, Erregungen, Affecte, leidenschaftliche
Strebungen. Die Erregung der Seele durch das Gefühl wirkt nach der
Qualität und Quantität desselben in verschiedenen Graden belebend oder
lähmend auf die Einbildung, es verdrängt oder identificirt sich mit
205 dem freien Princip derselben, beherrscht vorübergehend oder bleibend
ihre Actionen, und theilt ihnen seine Färbung und seinen Charakter mit.

Nirgends zeigt sich dieses Verhältniß deutlicher und ungestörter als in den Träumen, welche gewissermaßen nichts sind, als ein symbolisches Accompagniren der jedesmaligen Gemüthszustände, sie mögen geistigen oder körperlichen Ursprungs sein. Einen krankhaften Grad erreicht dieses im Delirium, im Wahnsinn und in der Monomanie und nicht weniger in den affectuellen und leidenschaftlichen Zuständen. Wie ein eigener Geist durchweht das fremde Leben das ganze Gebiet der Imagination und bildet darin sich seine eigene Welt, verdunkelt und umbildet die äußere und treibt mit einem Schein von Realität selbst die Thatkraft zu ungewöhnlich gesteigerten oder verkehrten Reactionen.

Diese Wirkungen des Gemüthes auf die Einbildung sind offenbar durch eigenthümliche Veränderung im Organismus, besonders im niedern Nervensystem desselben und durch dessen Einfluß auf das Gehirn vermittelt, indem das Seelengefühl nach allen seinen Modificationen auf dem organischen Lebensgefühl basirt ist. Es werden daher auch alle äußere Verhältnisse, welche auf das Lebensgefühl stimmend einfließen, das Gemüth und durch dieses die Imagination bestimmen. Dahin gehören die Nahrungsmittel und die Lebensweise, das Klima und die Witterung, die Jahreszeiten, und endlich die sinnlichen Affectionen, besonders die der niedern Sinne und jene, welche das Lebensgefühl besonders in krankhaften Verstimmungen in Anspruch nehmen. Außerdem giebt es materielle Einflüsse, narkotische und spirituelle Reize, welche unmittelbar das Organ der Einbildungskraft potenziren, herabstimmen oder alieniren. Andere einflußreiche, organische Verhältnisse liegen im Lebensalter, Geschlecht, Familie, Race, in der Constitution, dem Temperament, und in den individuellen Eigenthümlichkeiten, welche das Naturell bedingen.

Eine eigene Artung erlangt die Imagination in jedem Individuum
durch die besondern Beschränkungen und Entwicklungen seines Be-
gehrens und Wollens, wie sie durch Geburt, Stand, Erziehung, Unterricht,
Vaterland, gesellschaftliche Verhältnisse, Gewohnheiten, Kunstfertig-
206 keiten, Geistesanlagen und deren glückliche oder unglückliche Anwendun-
gen bedingt sind. Die menschliche Seele ist ursprünglich einem unbe-
stimmten chaotischen Elemente gleich, welches im Fortgange der Le-
bensentwicklung in unzählbare, relativ selbstständige, einander vielfach

coordinirte und subordinirte Kräfte sich umwandelt. Jede Fertigkeit, Gewohnheit, Gemüthszustand, jede öfter wiederholte Willensaction wird zu einem bestimmten Triebe oder Hange, wird activ oder erleidet Einwirkungen und reagirt, entwickelt wieder eigenthümliche Gefühle, und geräth in allgemeine oder theilweise Spannung mit dem System der übrigen Vorstellungen, Gefühle und Begehrungen. So schwebt dieses Gewoge von Kräften mit der Seele und von ihr umfaßt oder sie beherrschend, in abwechselnden Oscillationen des Wachens und Schlafens, in abwechselnden verstärkten Manifestationen in der Außenwelt oder Zurückziehungen nach Innen, in Aufbrausungen und Versinkungen, durch die Lebensalter bis mit dem Tode diese Kräfte aus der Welt der Erscheinungen unserer gemeinsamen Sinnensphäre verschwinden und für die andern Lebensverwandten nur noch in den zurückgebliebenen Kunstdarstellungen, oder in den durch sie bestimmten oder veränderten Verhältnissen der Natur und des gesellschaftlichen Lebens ihre Spur zurücklassen. Nur die psychologische Anschauung hält ferner die Selstständigkeit dieser Individualitäten fest, schafft ihnen neue Welten gleicher oder erhöhter Wirksamkeit, denen sie hoffend und liebend oder auch hassend und furchtvoll durch die Pforten des Todes entgegengeht. So haben wir das Reich der Phantasie zwischen der Geburt und dem Tode in einem individuellen Menschenleben umschlossen; alles, was dazwischen liegt, treibt sich auf dem festen Boden des Sinnes, oder wogt auf den Wellen der Imagination. Dieser Auffassung des Seelenlebens im inneren Sinne entspricht auch das ihm im materiellen Organismus zugewiesene Organ, das Gehirn. Man könnte es gleichfalls als eine dem ursprünglichen, chaotischen Zustande zunächststehende, höchst bildbare, der mannigfaltigsten materiellen und dynamischen Modificationen fähige Masse betrachten, die dem roheren Andrange der
Außenwelt entzogen nur durch Ausläufer mit ' dem eigenen Körper und 207
mit den feinsten Qualitäten der äußeren Dinge die Wechselwirkung steht. Im weichen, schon dem flüssigen näheren Zustande, von weißer, durchsichtiger, für das Licht und wahrscheinlich auch andere diesem analoge Agentien penetrabler Substanz, ist sie meist aus Körnern und knotigen Cylinderröhrchen zusammengesetzt, die vielfach mit einander combinirt, und mit den Wurzeln der nach Außen und Innen reichenden Nervenpaare verbunden in ihrer Elementargestalt auf die einfachste Weise die Momente abwechselnder Bewegung und Ruhe, Bindung und Entbindung, woraus alle Actionen der Seele bestehen, darstellen. Wenn die linearen Productionen der Cylinder die Nerventhätigkeit von Außen nach Innen und umgekehrt, und zur allseitigen Verbindung der Nerventheile unter einander hin und her leiten, so können die knotigen Anhäufungen derselben die Bestimmung haben, sie zu sammeln, und durch ihre Summe das Moment des Bewußtseins, dessen Intension und überhaupt die Quantität der Seelenkraft zu bestimmen. Diese Nervenkraft selbst wäre nichts als die für sich selbst und für die Außenwelt offenbar gewordene innerste Substanz

der organischen Materie, welche, wie wahrscheinlich jede Materie, bis in das innerste Wesen ihres Seins reagirend, Spuren dieser Reactionen in unbestimmter Tiefe und Zeitdauer etwa auf ähnliche Weise zurückbehält, wie phosphorescirende Körper die Einwirkung des Lichts auf längere Zeit fixiren, und bei Erwärmung von Neuem zu Lichtproduktion geweckt werden.

Vielleicht ist die Fixirung äußerer Wirkungen in der innersten Substanz und ihre bedingte Erweckung und Reproduction eine der allgemeinsten Eigenschaften der Materie und die Grundlage des Gedächtnisses und der Imagination für jedes wissende Wesen, welches sich mit irgend einem Theile der materiellen Welt, namentlich der organischen Materie identificirt und es wäre somit das Versenktsein der Seele in die Nervensubstanz nichts anders als ein innigeres Erkennen der verborgensten Qualitäten der Materie, und eben so sehr ein Object des Physikers, wie des Physiologen und Psychologen. Indem ferner das
208 Nervensystem mit den übrigen Organen des Körpers, besonders den Muskeln, Gefäßen, Membranen und drüsenartigen Eingeweiden im innigsten organischen und vitalen Zusammenhange steht, empfängt es von diesen alle specifischen Einflüsse derselben, die in der Einheit des Lebensgefühls verschmolzen, diesem selbst nach Verschiedenheit ihrer Zustände eine verschiedene Stimmung mittheilen, und so auf die Seelengefühle und durch diese auf die Einbildungskraft eine Wirkung ausüben. Vielleicht wäre es nicht zu viel gewagt, wenn man auch den Parenchymen der Drüsen, besonders der Milz und der Leber etwas Nervenartiges beilegte, wodurch ihnen die Rolle von Nervenganglien oder untergeorneten Gehirnen, und somit, im Sinne der Alten der Sitz der Affecte zugeschrieben werden könnte.

Wenn nun allgemein zugegeben wird, daß das Gehirn das wesentlichste Organ der Imagination sei, so entsteht die Frage, ob sich nicht noch ein besonderes Organ in demselben vorfinde, welches neben andern zu andern Functionen bestimmten Organen speciell der Imagination zugewiesen wäre. Es scheint jedoch die Immunität der Einbildungskraft, die bisher in verschiedenen Fällen bei Läsionen, Vereiterungen, Verhärtungen, Schwindungen aller unterscheidbaren Theile des Gehirns vorgekommen ist, dafür zu sprechen, daß das Gehirn als solches beim Imaginiren eine allgemeine Action ausübe, daß sich die speciellen Sinnenactionen jedesmal dem Ganzen mittheilen, in dem gesammten Gehirne sich durchdringen, von ihm als Ganzem unter der Form des Gedächtnisses in Bewußtlosigkeit gebunden gehalten werden, von ihm als Ganzem einzeln und gruppenweise zum Bewußtsein wieder geweckt werden. Wodurch sich das Gehirn erst specificirt, das sind die Verlängerungen desselben in einzelne Sinnes- und Bewegungsorgane. Und so wie durch diese der Allgemeinkraft des Gehirnes die Qualitäten und Existenzformen der Außenwelt zukommen, so mögen sie auch in ihrer Wechselwirkung mit dem Gehirne

die vermittelnden Organe der speciellen Wirkungsformen der Imagination sein.

Die bekannten Wirkungen der Imagination auf das vegetative Leben, scheinen nicht unmittelbar, sondern durch die allgemeinen und speciellen Lebensgefühle vermittelt zu sein. Ob die Imagination sogar über die 470
Sphäre der organischen Individualität hinauswirke, sich in fremde Organismen, in die umgebende Naturwelt versetze, und darin reale Wirkungen hervorbringen könne, läßt sich recht wohl imaginiren, aber schwer erfahren. P.—e

ELASTICITÄT *(Elasticitas,* Feder-, Spann-, Schnell-, 471
Springkraft) ist diejenige Eigenschaft der Körper, wodurch sie äußern mechanischen Kräften, welche ihre Form zu verändern streben, durch die Cohärenz ihrer Theile Widerstand leisten, oder wenn sie durch Druck, Beugung, Drehung, Dehnung verändert worden, sie durch dieselben innern Cohäsionskräfte ihrer Elementartheile wieder herstellen, wenn die äußere Wirkung nachgelassen oder aufgehört hat. Diese Eigenschaft ist bei festen und festweichen Körpern, welche eine bestimmte Conformation zeigen, besonders in die Augen fallend, weniger bei tropfbarflüssigen und gasförmigen, da diese durch innere Cohäsionskräfte eine eigene Gestalt zu behaupten nicht vermögen und diese nur durch das umgebende Medium erhalten. Beide Arten flüssiger Zustände zeigen nur die Eigenschaft nach erlittener mechanischer Zusammendrückung in das primäre von der 472
Wärme bedingte Volum zurückzukehren. Diesen eigenthümlichen Modus der Elasticität haben einige Physiker *De Luc, Gren* und Andere mit dem Namen der Expansibilität bezeichnet. Diese ist bei tropfbaren Flüssigkeiten sehr gering, und ist lange Zeit denselben ganz abgesprochen worden, dagegen zeigen Dämpfe und Gasarten eine sehr große Elasticität.

Den letzteren hat man früher permanente Elasticität zugeschrieben, indem die Dämpfe durch fortgesetzten Druck diese Eigenschaft verlieren und ihren Aggregatzustand verändern, doch muß. nach *Faraday's* Versuchen, auch nunmehr den Gasarten die Permanenz der Elasticität abgesprochen werden. Bei den festen und festweichen Körpern kann man nun noch specieller eine contractive und expansive Elasticität unterscheiden. Bei den Aeußerungen der Elasticität der Körper concurriren immer beide diese Formen, indem bei den mechanisch an ihnen hervorgebrachten Formveränderungen einzelne Theile comprimirt durch Expansion, andere ausgedehnt durch Contraction ihre ursprüngliche Gestalt wieder zu erlangen bestrebt sind. Die gemeinsame Wirkung beider Arten von Kraftäußerungen macht die elastische Reaction des Körpers, welche nach den Versuchen der Physiker (*R. Hooke, s'Gravesand, Beaufoy, Tredgold, G. Rennie* u. A.) jedesmal der spannenden Kraft direct proportional ist. Die Elasticität der tropfbaren Flüssigkeiten beweist schon die Beobachtung

des Ricochetirens schräg geworfener Körper von der Wasserfläche, ferner die Fortpflanzung des Schalles durch dieselben.

Die Versuche der Physiker über diesen Gegenstand (*Cauton, Perkins, Oerstedt*) haben sich bisher meist nur auf die Ermittelung der Compressibilität beschränkt.

Die Elasticität zeigt sich an verschiedenen Körpern in verschiedenem Grade. Selbst die weichsten zeigen bei genauern Versuchen ein gewisses Quantum dieser Eigenschaft, so daß man sie wohl für eine allgemeine Qualität cohärenter Körper ansehen darf. Die Elasticität findet einerseits an der Weichheit, andererseits an der Sprödigkeit der Körper ihre Begränzung; ferner muß eine Art innerer Reibung der Elementar-
173 theile angenommen werden, welche dem Effect elastischer Reaction entgenwirkt. Bei dem Minimum aller dieser Hindernisse würde vollkommene Elasticität eines Körpers Statt finden, wo dann die Reaction der Zusammendrückung genau proportional wäre und die dislocirten Theile nach aufhörender Einwirkung ihre vorigen Stellen vollkommen wieder einnehmen würden, der Druck möge wie immer lange gedauert, und die elastischen Gegenwirkungen so oft wie immer wiederholt worden sein. Wahrscheinlich erleiden jedoch selbst die am meisten elastischen Körper (Glas, Stahl) bei jeder Gestaltveränderung eine, wenn auch noch so kleine Einwirkung, wodurch der vollkommene Effect der Elasticität mit der Zeit vermindert wird. Eben so wenig zeigt die elastische Oscillation (bei geschwungenen Saiten, aufspringenden Kugeln), eine vollkommene Proportionalität der Reaction gegen die Action. Am ehesten ließe sich noch den tropfbaren und gasförmigen Flüssigkeiten, so lange sie nicht durch den Druck ihren Aggregatzustand verändern, vollkommene Elasticität zuschreiben. Alle festen Körper zeigen übrigens eine specifische Gränze ihrer Elasticität, innerhalb welcher die elastische Reaction mit der äußern Action verhälnißmäßig zunimmt, über welcher aber dieses Verhältniß sich ändert, bis eine Dehnung oder Continuitäts-Veränderung eintritt.

Die Elasticität ist eine sehr wichtige Eigenschaft in der Oekonomie organischer Körper. Im menschlichen Organismus sind alle Horngewebe, die Knorpel, Knochen, das fibröse Gewebe, besonders in einzelnen Parthieen, den gelben Bändern, den Bändern der Gehörknöchelchen, des Larynx, das Gefäßgewebe, besonders die Faserhaut der Arterien, das Muskelgewebe, der Panniculus adiposus, das Zellgewebe und alle speciellen Entwickelungen desselben mehr oder weniger elastisch.

Den im Körper enthaltenen Flüssigkeiten, besonders den expansiblen, muß zum Theil die natürliche Expansion der Theile, die das Phänomen des sogenannten Turgor vitalis ausmacht, zugeschrieben werden.

Die Betrachtung des Moments der Elasticität bei den Reactionen der festen und festweichen Theile gegen äußere Einwirkungen, bei den
174 Bewegungen der Muskeln, dem Blutumlauf, der Respiration, dem Gehör, findet in den entsprechenden Artikeln ihre Erledigung und würde speciell

bearbeitet einen wesentlichen Theil der physiologischen Physik abgehen. Vergl. Elast. Gewebe. P—e.

ELEMENTE (chemische, des menschlichen Körpers). Elemente 552
(*Elementa, στοιχεῖα,* Grund-Urstoffe, einfache, unzerlegte Stoffe) im naturwissenschaftlichen Sinne (nicht im weitern, logischen) sind die Grundqualitäten der Materie, aus denen alle ihre specifischen Eigenschaften als solcher abgeleitet werden. Diese Ableitung geschah von jeher, so wie die Hypothesis der Elemente selbst in verschiedenem Sinne, und wird wahrscheinlich in Folge der Zeiten noch manche Abänderungen
erleiden, so wie uns durch wissenschaftliche Erfahrung das Wesen der 553
Materie immer mehr sich erschließen wird. Die ältesten Philosophen (vor und mit *Aristoteles*) faßten die Materie, so wie sie sich zunächst den Sinnen darbietet, nach ihren Aggregatszuständen, und nach den auffalendsten sinnlichen Eigenschaften auf, und stellten die bloß quantitativen Allgemeinheiten, als die qualitativen Grundlagen aller materiellen Dinge auf. Bald sollte das Wasser, bald die Luft, die Erde, das Feuer, bald alle viere, in Verbindung mit den Qualitäten des Warmen und Kalten, des Nassen und Trocknen, oder andern noch allgemeinern Principien des Daseins die Grundlage aller materiellen Existenzen ausmachen. *Aristoteles* brachte zu den vier irdischen Elementen des Empedocles und Plato noch ein fünftes himmlisches, den Aether hinzu, welches alle übrigen umfasse und umkreise. Auch in *Galen's* Physiologie werden nach *Hippocrates* dieselben Elemente, und außerdem in Beziehung auf den menschlichen Organismus vier Cardinalfeuchtigkeiten (Blut, Schleim, gelbe und schwarze Galle) zu Grunde gelegt. Diese Lehren behaupteten sich durch die dunklen Jahrhunderte des Mittelalters, und erst mit *Paracelsus* in seinem Salz, Schwefel und Quecksilber als den Bestandstoffen aller irdischen Dinge, scheint eine Ahndung der chemischen Elemente aufzugehen. Im Kampfe mit den alchymistischen Träumereien traten die klareren Ansichten *Robert Boyle's* und *Ernst Stahl's* vortheilhaft hervor. Endlich hat in neuerer Zeit durch *Lavoisier's* entscheidende Resultate die Lehre von den chemischen Elementen eine consistende Gestalt gewonnen, der die Speculation gleichzeitiger Naturphilosophen und die löbliche Skepsis scharfsinniger Experimentatoren kaum etwas anhaben konnte.

Unter chemischen Elementen versteht man nun diejenigen wägbaren Stoffe, welche bei Zerlegung der in der Natur vorkommenden unorganischen Körper, als die letzten unzerlegten, und, wie man zu glauben geneigt ist, nicht weiter zerlegbaren Materien befunden werden, und aus deren Combinirung, Verbindung oder Mischung, alle andern Materien entweder wirklich zusammengesetzt sind, oder als zusammengesetzt gedacht werden.
Man stellt sonst auch unwägbare Stoffe (imponderable Potenzen) auf, 554
als Licht, Wärme, Electricität, Magnetismus, und sucht diese unter die Formen des Chemismus zu bringen, doch führt dieses in zahlreiche

Widersprüche und die Verkehrtheit dieses Beginnens vermag keine Kunst zu verhüllen.

Die gegenwärtig bekannten chemischen (ponderablen) Grundstoffe sind folgende: Oxygen, Fluor, Jod, Chlor, Schwefel, Phosphor, Kohlenstoff, Boron, Silicium, Circonium, Titan, Tantal, Scheel, Molybdän, Osmium, Arsenik, Antimon, Tellur, Wismuth, Zink, Cadmium, Zinn, Blei, Quecksilber, Silber, Palladium, Rhodium, Iridium, Platin, Gold, Kupfer, Nickel, Kobalt, Mangan, Chrom, Eisen, Uran, Alumium, Glycium, Ittrium, Cerium, Magnium, Calcium, Strontium, Lithium, Natrium, Kalium, Wasserstoff, — Stickstoff.

Diese Stoffe sind hier nach ihrer chemischen Polarität angeordnet, indem der eine Theil bis zum Silber mehr den oxygenen, der andere den basischen Charakter an sich trägt, so daß der Sauerstoff als der am meisten electrisch negative, der Wasserstoff am meisten electrochemisch positive gedacht werden muß, zwischen welchen der Stickstoff unter den gasigen, so wie Silber und Quecksilber unter den metallischen in relativer Indifferenz die Reihe zum Kreise schließen. Jeder dieser Stoffe als Atom betrachtet, hat ein bestimmtes constantes Quantum Ponderabilität, welches man in seinen Combinationen mit andern das Aequivalent nennt, weil nur nach diesen bestimmten Gewichtszahlen die einfachsten chemischen Verbindungen erfolgen, und die Verbindungstendenzen der Stoffe zur Ausgleichung oder Sättigung kommen. Es waltet nun hier bei den unorganischen Combinationen das einfache Gesetz, daß sich die Stoffe ursprünglich und unmittelbar immer binär, in weiterer Zusammensetzung aber mehrfach binär, und in solchen Quantitäten verbinden, die entweder Multipla der Aequivalentzahl ausmachen, oder in dieser als Divisoren vollkommmen aufgehen. Bei organischen Mischungen dagegen sind die primären Combinationen zum wenigstens ternär, ferner quaternär und noch mehrfacher und die Aequivalentzahlen zeigen
555 sich in complicirteren Verhältnissen. | Jedoch gelingt es bei vielen organischen Stoffen, sie gleichfalls binär zusammengesetzt vorzustellen, wie besonders *Ch. G. Nees v. Esebeck*, *C. G. Bischoff* und *H. A. Rother* versucht haben. *Berzelius* hat neuerlichst solche organische binäre Verbindungen rationelle genannt, dagegen empirische solche, bei denen es noch nicht gelungen ist, sie auf binäre zu reduciren. Von den oben genannten bis jetzt bekannten Elementarstoffen unserer Erde hat nun der menschliche Organismus die folgenden zur Zusammensetzung seiner näheren Bestandtheile verwendet, namentlich: (als allgemeine Bestandstoffe aller organisch thierischen Materie) Stickstoff, Sauerstoff, Wasserstoff, Kohlenstoff, Fluor (in mehr oder weniger beschränkter Verbreitung), Chlor, Phosphor, Silicium, Mangan, Eisen, Magnium, Calcium, Natrium und Kalium.

Von diesen Stoffen ist nun die binäre Verbindung des Oxygens und Hydrogens zu Wasser im menschlichen Körper als Hauptbestandtheil zu

betrachten, indem es beinahe vier Fünftheil derselben ausmacht und die meisten übrigen Bestandtheile besonders in den Säften als in ihm aufgelöst und suspendirt gedacht werden können, wogegen es in den festen Theilen in großer Quantität als Crystallisationswasser oder als unmittelbares chemisches Compositionsglied gebunden vorkommen mag.

Aus diesen und den übrigen Elementen sind nun die übrigen nähern Bestandstoffe des menschlichen Körpers zusammengesetzt.

Viele Bestandtheile bieten sich unmittelbar schon der anatomischen Zerlegung dar. Dieses sind die eigentlichen Structurtheile, die erst bei weiterer Behandlung, in noch einfachere theils noch mit organischem Charakter behaftete, theils in wirklich unorganische binär zusammengesetze Materien zerfallen. Diese nennt man die eigentlich nähern Bestandtheile, die zuletzt in die einfachen Elementarstoffe als entfernte Bestandtheile auseinander gehen.

Die organischen näherern Bestandtheile sind nun theils solche, welche integrirende Theile des Körpers und der in ihm eingeschlossenen Säfte
ausmachen, dahin rechnet man den Eiweißstoff, den Faserstoff, das 550
Osmazom, den Leim, das Fett, das Blutroth, die Milchsäure.

Andere finden sich nur in Se- und Excretionsstoffen, namentlich: Schleim, Speichelstoff, Gallenharz, Picromel, Thränenstoff, Spermatin, Amnionssäure, Käsestoff, Zieger, Milchzucker, Harnstoff, Harnsäure, Die hier mitgenannten organischen Säuren in ihren Verbindungen mit Alkalien bilden den Uebergang zu den binär zusammengesetzten unorganischen Bestandtheilen, wohin die phosphorsauren, kohlensauren, salzsauren, schwefelsauren Alkalien und Erden, ferner reine Phosphorsäure, Kohlensäure, Kieselerde, Natron, Manganoxyd und Fluorkalium gezählt werden. Siehe übrigens die einzelnen Artikel: Faserstoff, Galle, Harnsäure etc. P—e.

EMPFÄNGNISS *(conceptio)* ist derjenige Moment in der geschlecht- 627
lichen Verbindung organischer Individuen, wo in Wechselwirkung der Zeugungsstoffe der Bildungsproceß eines neuen individuellen Organismus beginnt. Allgemeiner wird dieser Act, die Befruchtung genannt, Empfängniß ist nur die engere Bestimmung desselben Begriffs, in wiefern die Befruchtung in einem individuellen weiblichen Organismus er-
folgt ist. Die wesentlichste Bedingung der Empfängniß ist die lebendige 628
Wechselwirkung des männlichen Samens und des Keims des weiblichen Eies. Es ist schwer zu entscheiden, ob diese Wechselwirkung durch eine unmittelbare Berührung und Durchdringung der beiderseitigen Zeugungsstoffe bedingt sei, oder auf dynamische Weise Statt finde. Im erstern Falle kann angenommen werden, daß der Same, wenn auch nicht durch die Kraft der Ejaculation, doch durch chemische Fortleitung, oder durch die Fortbewegung der Samenthierchen, durch den Kanal der fallopischen Röhre bis an die Eierstöcke gelange und dort die reif gewordenen Eier

befruchte. Die Annahme einer Aura seminalis mit *Schneegas, Parsons* u. A. bleibt vollends nur eine Fiction. Oder die Befruchtung erfolgt erst innerhalb der fallopischen Röhre, oder innerhalb der Gebärmutter, wo der Same längere Zeit deponirt bleibe, bis das nach einer fruchtbaren Begattung zur Lostrennung disponirte Eichen, vollends abgetrennt von dem Eileiter aufgenommen und dem befruchtenden Samen entgegengeführt worden. Für die letztere Ansicht spräche wohl die Befruchtungsweise bei den Vögeln, wo auch bei unbefruchteten Weibchen Eier gelegt werden, jedoch nur dann, und zwar durch längere Zeit als fruchtbar sich erweisen, wenn der Eileiter die Einwirkung des männlichen Samens erfahren hat. Dennoch kann man nicht zweifeln, daß die Befruchtung schon am Eierstock erfolge, und daß, namentlich beim Menschen die höchste Entwickelung des Eichens und dessen Uebertritt in die fallopische Röhre nicht bloße Folge der Begattung, und der dabei gesteigerten Empfindung und vegetativen Erregung, sondern nur des befruchtenden Einflusses des männlichen Samens sein könne, indem sonst die beschränkte Zahl der ursprünglich angelegten Eichen des menschlichen Weibes gar bald erschöpft sein würde, auch sonst Befruchtung, wie doch so zahlreiche Beispiele lehren, bei mangelnder Aufregung während des Begattungsacts gar nicht Statt haben könnte.

Bei den vielen Hindernissen, welche der Bau der Theile der unmittel-
baren materiellen Wechselwirkung der Zeugungsstoffe entgegensetzt,
wurde man daher zu der Annahme dynamischer und organischer Vermit-
620 telung der Befruchtung | getrieben. So wurde von den ältern Physiologen
(*Heuermann, v. d. Linden, Millot* u. s. w.) die sogenannte Aura seminalis
mehr als ein dynamisches Princip betrachtet, welches gleich dem Nerven-
geiste durchdringend und belebend wirke. Andere (*Bartholin, Perrault,
Grasmeyer* u. s. w.) nahmen eine Einsaugung des Samens durch die
Lymphgefäße und Ueberführung desselben ins Blut, und erst durch die-
ses vermittelte Befruchtung an. Am wahrscheinlichsten scheint, wie
schon *Harvey* annahm, eine der Ansteckung analoge Ueberleitung der
befruchtenden Qualität des Samens zu sein, die sich theils durch den ab-
gesonderten Schleim der innern Wände des Uterinsystems, theils durch
deren Schleimmembran selbst bis zum Eichen fortpflanze. Absorbirende
und peristaltische Bewegungen hält schwer anzunehmen, noch schwerer
zu beweisen.

Vor allem muß aber die befruchtende Qualität des männlichen Samens und die Reife des weiblichen Eichens vollkommen entwickelt sein, wenn eine wirkliche Empfängniß oder Befruchtung eintretten soll. Ob dem Samen eine Beimischung des Vorsteherdrüsensafts und des Schleims der *Cowper*'schen Drüsen, vielleicht selbst des Schleims der weiblichen Genitalien nothwendig sei, ob das Dasein der Cercarien erfordert werde, wie weit das Keimbläschen im weiblichen Ei in der Entwickelung vorgeschritten sein müsse, kann man bis jetzt erfahrungsmäßig nicht ent-

scheiden. Auch über die Nothwendigkeit der gleichzeitigen Steigerung der Geschlechtslust, der Schleimemission aus dem weiblichen Uterus, über die Quantität des männlichen Samens, über die Homogeneität der Individuen u. a. sind die Data noch äußerst schwankend. Auf jeden Fall müssen die Bedingungen der Befruchtung vielfältig beschränkt sein, weil sie sonst viel seltener fehlschlagen würde. Wie dabei das allgemeine Leben der Erde, von dem etwa die Zahl der Geburten, das Verhältniß der weiblichen und männlichen Individuen u. dgl. abhängen mögen, thätig eingreife, liegt wohl hoch über unserer Erfahrung.

Nach einer fruchtbaren Begattung fühlen empfindlichere Frauen
eigenthümliche Empfindungen von banger Lust, ohnmächtigem Gefühl,
Kitzel in der Lendengegend, Schauder, Frösteln u. s. w., welche Erschei- 630
nungen nach den Individualitäten sehr verschieden sein mögen, jedoch eben so häufig abwesend sind; bald zeigt sich eine ahnende Empfindung des neuen Zustandes, Gefühl von Völle im Hypogastrium, Neigung die Schenkel übereinander zu legen, auch wohl Turgescenz an den Brüsten und am Halse. Bei Säugenden verändert sich die Qualität der Milch und die Brust wird gewöhnlich von Säugling verschmäht. In den inneren Geschlechtsorganen zeigt sich eine gelinde Schwellung des Uterus, vermehrter Zufluß der Säfte, eine entzündungsartige Röthe der innern Wände, Verschließung des Muttermundes, Anschließung der Mündung des Eileiters an den Eierstock. Das befruchtete Bläschen zeigt sich bei Thieren strotzend, durchscheinend, mit einem weißlichem Flecke in der Mitte; endlich erfolgt die Berstung der Eiblase und Aufnahme des Keimbläschens in den Eileiter bei verschiedenen Thieren in verschiedener Frist von 2 Stunden bis 3 Tagen, beim Menschen wohl auch innerhalb weniger Tage, vielleicht verhältnißmäßig später, da das Ei erst gegen die dritte Woche durch den Eileiter in den Uterus gelangt. Nach der Entleerung des Eibläschens bildet sich in dem leergelassenen Raume eine blutige Secretion, dann eine Entzündung mit Granulationsbildung, deren letztes Product eine Narbensubstanz, der gelbe Körper ist. Das Vermögen zur Empfängniß beginnt beim Weibe mit vollendeter Geschlechtsreife, wenn die Menstruation eingetreten ist, in seltenen Fällen wohl auch früher. Mit dem Aufhören der Menstruation, als dem Zeichen des kranken oder absterbenden Geschlechtslebens, cessirt auch dieses Vermögen oder geht gänzlich verloren. Während dem Säugen erfolgt auch seltener eine Empfängniß, noch seltener nachdem der Uterus schon empfangen hat, worauf eine Ueberfruchtung (*superfoetatio*) beruhen würde, welche beim Menschen wohl noch bestritten wird, bei Thieren aber außer allem Zweifel gesetzt ist.

Litteratur:

Außer den physiologischen und gynäkologischen Handbüchern:

Regn. de Graaf, de virorum organis generationi inservientibus. Lugd. Bat. 1668. 8. 631
Derselbe, de mulierum organis generationi inservientibus. Lugd. Bat. 1672. 8. c. Tab.

Laz. Spallanzani's Versuch über die Erzeugung der Thiere und Pflanzen, nebst *Senebier's* Entwurf einer Geschichte organischer Körper vor ihrer Befruchtung. Aus d. Franz. v. *Michaelis*. Leipz. 1786. 8.

Jos. a Mohrenheim. Diss. sistens novam conceptionis atque generationis theoriam. Regiom. 1789. 4.

P. F. H. Grasmeyer, de conceptione et foecundatione humana. Goett. 1789. 8.

Derselbe, Supplementa quaedam ad diss. de conceptione et foecundatione humana. Goett. 1789.

Ch. F. Schmalz, examen nuperae theoriae de absorptione seminis vaginali. Jenae 1792. 4.

J. Wfg. Heinlein, commentatio physiologico-med. de foecundatione et conceptione. Erlang. 1793. 8.

Haighton, in Philosoph. transact. v. J. 1797.

Ch. P. Schneegaß, über die Erzeugung, od. Aufzählung und Beurtheilung aller bisherigen Zeugungstheorien, nebst einer neuen und vollst. Erklärung. Jena 1802. 8.

J. C. Varrentrapp, Diss. de superfoetatione. Jenae 1803. 4.

G. R. Treviranus, Biologie oder Philosophie der lebenden Natur. Gött. 1802 — 22. 8.

Sur quelques points de physiologie rélatifs à la conception et l'économie organique du foetus. Par *Schweighaeuser*. Strasb. 1812. 8.

Virey, in Dict. de sc. med. Paris 1822. 23. vol. LX.

Olig. Fangel, commentatio de generatione. Kiliae 1821. 8.

Prevost u. *Dumas,* in Annales des sc. naturelles. Par *Audouin, Brogniart* et *Dumas*. Paris 1824. vol. II.

P—e.

Bd. XI. — Berlin 1834.

468 ERNÄHRUNG. (Nutritio) ist derjenige Proceß organischer Metamorphose, wodurch Stoffe der äußern Natur in die bleibenden Bestandtheile eines individuellen Organismus verwandelt werden.

Die äußeren Stoffe nennt man in dieser Beziehung die Nahrungsstoffe. Der Ernährungsproceß im weitern Sinne zerfällt in mehrete Acte, welche als Intussusception, Digestion, Assimilation und Nutrition im engern Sinne aufgefaßst werden. Erst in der letzteren wird der noch bis zu diesem Momente relativ äußere Stoff mit dem Organismus oder irgend einem Organtheile eigentlich identificirt um an seinem lebendigen Dasein, seinen Functionen einen länger oder kürzer dauernden Antheil zu nehmen, worauf eine abermalige Verwandlung erfolgt, wodurch der bis dahin integrirende Bestandtheil entweder in einen relativen Indifferenzzustand zurückfällt, und in den Kreislauf der organischen Säfte wieder aufgenommen wird, oder in einen höheren Assimilationsproceß eingeht, oder relativ abstirbt und ausgesondert wird, oder aber störend in der organischen Substanz zurückbleibt.

In diesem Sinne spricht man nur von Ernährung fester Gebilde und vermeidet diesen Begriff auch den organischen Flüssigkeiten beizulegen,

indem diesen nur eine mindere oder größere Anhäufung der Masse durch Assimilation der Nahrungsstoffe zukomme. In wiefern jedoch den Säften organisirte Elementartheilchen (Körnchen des Bluts, der Lymphe, des prostatischen Saftes, Cercarien des Samens) eigen sind, mag bei diesen der Begriff der Ernährung gleichwohl anwendbar sein.

Obgleich die Ernährung gemeinhin nur als reproductive Thätigkeit vorgestellt wird, und die zu ernähernden Theile jedesmal schon als vorhanden vorausgesetzt werden, so greift sie nicht weniger in die productiven Processe ein, beim Wachsthum in der Periode der Jugend, und ebenso macht sie bei den primären Bildungen des Embryo ein wesentliches Moment aus. Sie ist in vieler Hinsicht der Erzeugung analog, und beide Begriffe dienen einander zur Erklärung und lassen sich, wenn man nicht zu streng sein will, für einander substituiren. Der Keim ernährt sich aus den Fruchtstoffen, die Fruchtstoffe metamorphosiren sich in den sich organisirenden Keim; ebenso die äußeren Nahrungsstoffe in den individuellen Organismus, die Nahrungssäfte in die Organtheile.

Die Organismen als Ganze (Pflanzen oder Thiere) ernähren sich aus den Stoffen der umgebenden Außenwelt, welche theils allgemeine Elementarstoffe sind (Luft, Wasser, mineralische Bestandtheile), theils organisirte oder in relativer Desorganisation begriffene Substanzen. Aber auch von einzelnen Organen und organischen Gebilden sagt man, daß sie sich aus den sie umfließenden, sie durchdringenden und tränkenden organischen Säften (dem Blut, dem Serum, dem Pflanzensafte), jedes nach der ihm eigenthümlichen Assimilationskraft, ernähren.

Die Nahrungsstoffe, äußere oder innere, erleiden eine verschiedene Vorbereitung, um für den letzten Moment der organischen Einverleibung geeignet zu sein. So dient der allgemeine Auflösungsproceß organischer abgestorbener Stoffe in Luft und Wasser als Vorbereitung für den Ernährungsproceß der Pflanzenwelt, die Pflanzen dienen als Nahrungsstoff für einen Theil des Thierreichs, und ein Theil dieses selbst muß für den andern eine Nahrung abgeben.

Innerlich geschieht die Vorbereitung durch Chymi- und Chylification, durch Blutbereitung, Ablagerung des Fettes, der Drüsenparenchyme, der Fruchtstoffe, der vermittelnden Bildungsstoffe, des Zellgewebes. Es ließe sich wohl denken, daß eine solche progressive Vorbereitung durch das ganze System des Organismus Statt finde, und daß die organischen Substanzen von höherem und höchstem Werthe nur aus solchen Stoffen, wenigstens zum Theil sich ernähren, welche schon auf niedern Stufen im individuellen Kreislauf des Lebens fungirt, und nur eine partielle Verwandlung oder höhere Involution in der organischen Säftemasse erfahren hatten.

Diese vorbereitende Assimilation hat nun zwei Seiten, eine materielle, chemische, wodurch die Elementarstoffe in solchen Verhältnissen sich verbinden, wodurch bestimmte organische Substanzen entstehen;

die andere dynamische, wodurch sie Träger einer partiellen Lebensthätigkeit werden und in Gemeinschaft mit dem System eines Organismus gelangen.

Das Wirken des Ernährungsproceßes erlaubt gleichfalls mehrere Beobachtungsweisen. Die letzte Stoffverwandlung läßt sich denken als eine Wahlanziehung aus den ernährenden Flüssigkeiten, eine organische Krystallisation; ferner als die letzte chemische qualitative Umwandlung, oder höchste Differenzirung aus einem bisher relativ indifferenten Stoffe, endlich als Begeistung und Verbindung mit dem dynamischen Systeme der Lebenskräfte.

Die letzte Differenzirung ist wohl den sich ernährenden Gebilden selbst eigen und es ist kaum anzunehmen, daß ihre specifischen Stoffe in der allgemeinen Säftemasse schon fertig wären; man kann nur behaupten, daß sie da bis nahe zu dem Punkte ihrer letzten Verwandlung vorbereitet sein, daß ihre Elementarstoffe im Blute in derjenigen Lockerheit oder Indifferenz suspendirt schweben, wodurch es der differenzirenden Kraft der einzelnen Organe leicht wird, die geforderte specifische Mischung durch ihren dynamischen Einfluß zur Synthesis zu bringen. Das Blut also in dieser Hinsicht ist ebenso ein höchst componirter als höchst indifferenter organischer Saft.

In der Reihe organischer Wesen zeigt sich die Ernährung auf den tiefern Stufen am wenigsten vermittelt; größtentheils dient das umgebende Element, welches die Oberfläche der Organismen umspült, unmittelbar zur Ernährung. Auf höheren Stufen zeigt sich die Vermittlung immer complicirter. Die Nahrungsstoffe werden nach Innen in eigene Leibeshöhlen aufgenommen, hier geschieden, zum Theil ausgesondert, zum Theil
471 in noch innigere Gefäße übergeführt. Andererseits wird die Intussusception durch innere höhere Lebensformen, willkürliche Bewegungen, Sinnesempfindung, Triebe und Instinkte, endlich Anschauungen und Begriff vermittelt.

Innerhalb des Organismus steht die Ernährung einerseits mit der Digestion äußerer Stoffe, andererseits mit der Egestion in einem schwebenden Gleichgewichte, gleichsam als der zeitliche und räumliche Fixirungspunkt, als das Solidum zwischen zwei fluidisirenden Strömungen des allgemeinen Naturlebens, wodurch die organische Individualität in ihrem Bestand erhalten wird, bis scheinbar der partielle organische Wirbel sich im allgemeinen Meere der Elemente wieder auflöst. P—e.

515 ERZEUGUNG *(generatio, genesis, procreatio)* ist derjenige organische Proceß, wodurch entweder in den allgemeinen Stoffen der Natur unter Zusammenwirkung dynamischer Einflüsse und eines nothwendig vorauszusetzenden zugleich allgemeinen und individualen Lebensprincips, oder in schon vorhandenen organischen Individuen, als Folge eines eigenen Lebensacts und durch Wechselwirkung besonderer Zeugungsstoffe, neue

selbstständige organische Individuen den Anfang ihrer Entwicklung erhalten.

Um den Begriff der organischen Erzeugung von seinem höchsten Standpunkte aufzufassen, ließe sich diese als ein besonderer Act der Subject-Objectivirung der allgemeinen Natur vorstellen, indem diese in ihrer Tendenz zum Selbstbewußtsein zum Selbstgenuß allenthalben bestrebt ist, sich in organisirbaren Stoff und organisirende Kraft zu scheiden, und durch eine Wechselwirkung zu verbinden, seine universale Individualität stets unter neuen Beschränkungen in eben so vielen untergeordneten organischen Monaden zu reflectiren, bis das Reich aller möglichen Existenzformen erschöpft ist. In dem Act der Erzeugung sind nun die Processe der Involution und Evolution als besondere Momente nothwendig enthalten. Man denkt sich nämlich, in abstracter Weise die besondere Lebens- 516
idee in ihrer Reinheit und gesondert von ihren materiellen Existenzformen in ungetrennter Verbindung mit der idealen Gesammtheit der Natur, von der andern Seite wird der zu belebende Stoff in elementarer Bestimmungslosigkeit obgleich dem Leben nicht feindlich, sondern vielmehr für dessen Bestimmungen empfänglich vorgestellt. So aufgefaßt enthält die abstracte Lebensidee die ganze generische Zukunft und Form des organischen Individuums jedoch absolut oder ewig, der Stoff dagegen ist in unbestimmter Aeußerlichkeit oder Räumlichkeit verloren. Durch den Zeugungsact tritt die Lebensidee zuerst mit einem Theil des organisirbaren Stoffs zusammen und somit beginnt das zeitliche und räumliche Dasein derselben. Dieses ist der Moment der Involution. In diesem Anfang ist sie jedoch nur nach ihrer Intension enthalten, sie ist darin insolvirt und verspricht die weitere Entwicklung; eben so wenig ist der Stoff schon geformt, er enthält nur die bildungsfähigen Anfänge. Diese Vereinigung des Ideellen und Materiellen ist der Zeugungsstoff. Es ist die Involution des Lebens in ihrer größten Intensität. Beim Minimum der Quantität ist die organische Qualität in ihrem Maximum vorhanden. Indem nun die Qualität in die Quantität tritt, ihren Inhalt in den Formen der Zeit und des Raumes auseinanderlegt, die Intension in die Extension übergeht, die intendirte Form in materieller organischer Gestaltung ihre Realität erlangt, die reine abstracte Bestimmtheit der Idee die bestimmungslose Materie thätig bestimmt und organisirt, bis sie sich in vollendeter Gestaltung verkörpert hat, nennen wir diesen Proceß die Evolution, und beider Einheit ist die Erzeugung.

Im Erzeugungsproceß muß es nun nach dem, wie er sich in der realen Natur uns darbietet, zwei Extreme geben, nämlich die unbedingte und die höchst bedingte Erzeugung, die in der Welt der Erscheinungen durch mehrere Zwischenglieder in einander übergehen. Die unbedingte Erzeugung ist die Weltschöpfung selbst, auf welche, als solche, unser durch Abstraction erlangter Begriff nur eine negative Anwendung erlaubt; die bedingte Erzeugung ist, wenigstens zum Theil in den in der Erfahrung 517
uns gegebenen Erscheinungsformen aufzusuchen.

In diesen sind uns vorzüglich zwei Grundformen gegeben, die Urzeugung *(gen. originaria, primitiva, spontanea, aequivoca)*, welche keine Individuen derselben Art voraussetzt, und die Fortpflanzung *(propagatio)*, welche nur an und durch organische Individuen derselben Gattung zu Stande kömmt.

Die Urzeugung wird auch ungleichartige Zeugung *(generatio heterogenea)* genannt, weil sie von Körpern anderer Art, nicht von Individuen derselben Gattung ihren Ausgang nimmt. Man muß, wenn man die vorhandene organische Welt nicht von unendlicher Zeit herstammen lassen will (dem auch die Geologie bestimmt widerspricht), einen Zeitpunkt der Urzeugung für dieselbe annehmen, worauf erst die nachfolgenden Generationen, durch Fortpflanzung sich reproducirten. In unserer gegenwärtigen Epoche sind wir nur bei den niedrigsten Organisationen gezwungen, eine solche Urzeugung anzunehmen. Namentlich sind es die Infusorien und Entozoen nebst einigen parasitischen Insecten, ferner die infusorielle Pflanzensubstanz, Conferven, Flechten, Algen und Pilze, die man, wenn sie auch Fortpflanzungsfähigkeit entwickeln, als noch immer durch Urzeugung entstehend annimmt, wenn gleich wichtige Gründe, z. B. die ungemeine Kleinheit und Zerstreubarkeit ihrer Keimkörner und die große Productivität derselben dagegen zu streiten scheinen. Immer bleibt es löblich, alle Kunst sinnlicher Empirie aufzubieten, und die, vielleicht voreilige Annahme einer gegenwärtig noch fortwirkenden Urzeugung auf unserer Erde zu widerlegen und aufzuklären, nimmermehr dürfte es jedoch durch solch Beginnen gelingen, die als ins Unendliche vorauszusetzende Idee der Urzeugung selbst dem System des nothwendigen Denkens zu entreißen.

Die allgemeinen Bedingungen der infusoriellen Zeugung sind theils feste, meist organische in der Zersetzung begriffene Körper theils Wasser, atmosphärische Luft, und in noch unbekannten Verhältnissen, Wärme. Licht und Electricität, vor allem aber als wesentliches Princip, ein allge-
518 mein verbreitetes unbestimmtes Agens des Lebens, welches in der Organisation zu besonderer Bestimmtheit gelangt. Nach *Gruithuisen* entsteht aus der Zusammenwirkung dieser Stoffe und Agentien, eine von ihm als Infusoriengährung bezeichnete Mischungsveränderung, woraus der Urfruchtstoff sich bildet, der dann in Urschleim als primäre Nahrungsmasse, und Infusorien zerfällt. Ein ähnliches gilt bei der Zeugung der Urpflanzen. Nicht weniger schwierig sind die Bedingungen zu erforschen, unter denen die andern oben genannten Organisationsformen zu Stande kommen. Immer finden dabei Zersetzungen ursprünglich organischer Stoffe statt, jedoch wahrscheinlich unter noch engeren Beschränkungen, die wohl nur sehr schwer zu ermitteln sein dürften. Im Allgemeinen begränzt sich die organische Thätigkeit immer mehr und vervielfältigt die Bedingungen ihrer freien Wirksamkeit, je höhere Organisationsstufe sie erreicht, bis sie im Gleise regelmäßiger Fortpfanzung ihre Bildungstypen fixirt hat.

Die Fortpflanzung *(propagatio)* oder gleichartige Zeugung *(generatio homogenea)* ist die Entstehung organischer Individuen durch Individuen gleicher Gattung. Hier wird individuelle Beschränkung der Organismen und bestimmter Bildungstypus schon vorausgesetzt, davon die neue Organisation nur ein Abbild sei, daher sie auch Nacherzeungung *(generatio secundaria)* genannt werden kann.

Die Fortpflanzung erfolgt nun entweder A) ohne offenbare geschlechtliche Gegensätze in einzelnen organischen Individuen oder B) durch Wechselwirkung bestimmter Zeugungsstoffe in einem oder durch mehrere selbstständige Individuen, welches Verhältniß man im Allgemeinen Geschlechtlichkeit, Sexualität nennt, worin die Gegensätze der Männlichkeit und Weiblichkeit begriffen.

A) Die geschlechtslose Zeugung ist jedesmal eine einsame, das ist, in einem einzelnen Individuum stattfindende *(g. monogenea)*. Sie erfolgt entweder dadurch, daß a) das organische Individuum durch fortgesetzte Entwicklung oder durch zufällige mechanische Ursachen in seiner, der Structur nach unveränderten Substanz mehrfach getheilt wird, davon jeder Theil wieder zu einem selbstständigen Individuum erwächst. Dieses ist die Spalt-
zeugung *(g. fissipara)*. Sie ist entweder richtungslos (bei Flechten, Poly- 519
pen, Infusorien) oder in bestimmten Richtungen, nach der Länge (bei Bacilearien, Paramäcien, künstlich bei Polypen) oder nach der Quere (bei Federpilzen, Conferven, Infusorien, Polypen, selbst bei Anneliden, Bandwürmern und bei phanerogamischen Pflanzen). Die Sproßerzeugung (bei Pflanzen und Polypen), da sie keine besonderen Keime voraussetzt, könnte als eine unvollständige Trennung und Individualisirung betrachtet werden; die jedoch durch Kunst sowohl als Natur auch in eine wahre Spaltzeugung übergehen kann.

Hieher konnte man auch, als Uebergangsbildung zu der folgenden Form, die Sproßenkeime rechnen, als Knollenzweige, Zwiebeln, Knospen, in denen zwar der Moment der Involution bedeutender auftritt, die jedoch noch immer als zeitlich integrirende Organe des Stammorganismus betrachtet werden können, bis sie auf natürliche oder künstliche Weise getrennt, bloß in fortgesetzter Entwicklung ohne vorwaltende Involution ihre individuelle Existenz beginnen.

Ferner erfolgt die geschlechtlose Zeugung b) dadurch, daß allenthalben, oder an einzelnen Stellen des Stammorganismus sich besondere Involutionspunkte bilden, d. i. ein Stoff abgesetzt wird, worin das Bildungsleben des Stammorganismus als idealer Typus concentrirt und zu relativer Ruhe und Indifferenz gebracht ist, um unter erregenden Einflüssen den Kreislauf eines neuen Lebensprocesses wieder zu beginnen. Man kann diese Erzeugungsweise im Allgemeinen die Keimzeugung *(generatio productiva)* nennen. Jeder wahre Keim ist entweder ursprünglich in den organischen Säften isolirt entstanden, oder, wenn er in fester Substanz sich bildet, bald nach seiner Entstehung von den angrenzenden Theilen des Stammorganis-

mus vollkommen getrennt, und zeigt so gleich ursprünglich seine Tendenz zur Selbstständigkeit und individuellen Bildung.

Die Substanz des Keims ist entweder gleichförmig und ohne besondere Hülle, eigentliches Keimkorn, oder es sind in eigenen Hüllen ungleichförmige organische Substanzen eingeschlossen, die sich zu einander wie Zeugungs- und Nahrungsstoff verhalten, und worin alle innere Bedin-
520 gungen für die ersten Momente der Entwicklung eingeschlossen sind. Dies könnte man im Allgemeinen Ei nennen.

Die Keimkörner finden sich entweder in dem Körper des Stammorganismus zerstreut vor (bei Polypen, Akalephen, einigen Entozoen, vielen Annelliden, Pilzen, Flechten, Tangen, Ulven, Conferven, Homalophyllen, Lebermosen) oder sie sind in eigenen Organen gesammelt. Diese Organe sind entweder frei, in Form von Keimsäcken (bei Vibrionen, Tubularien, Corallen, Salpen, Algen), oder es finden sich bleibende Theile des Stammkörpers, worin einmal oder wiederholt Keime sich entwickeln, so bei Polypen, Rotatorien, Medusen, Asterien, Ascidien und bei den meisten acotyledonischen Pflanzen.

Die einsame Eizeugung ist noch größtentheils problematisch, indem in vielen Fällen (z. B. bei Entozoen, Annelliden, Mollusken) nicht ausgemacht ist, ob nicht vielleicht dennoch ein gegensatz der Geschlechter stattfindet. Bei Aphiden, ist wahrscheinlich immer Befruchtung vorausgegangen, die sich jedoch durch mehrere Generationen wirksam erweist. In anderen Fällen, wie bei diclinischen Pflanzen zeigt sie sich nur ausnahmsweise und unter künstlichen Bedingungen. Die Keimkörner der Farrenkräuter, können wohl kaum als wahre Pflanzeneier betrachtet werden, wenn überhaupt im Pflanzenreiche der Begriff des Eies zulässig ist.

B) Noch höher compliciren sich die Bedingungen der organischen Erzeungung in der geschlechtlichen Zeugung. Bei der einsamen, geschlechtslosen Zeugung wird bloß der Moment der Involution durch den Zeugungstoff dargestellt, indeß der Moment der Evolution außerhalb des Geschlechts den allgemeinen reizenden Potenzen und elementaren Bildungsstoffen der äußern Natur zugewiesen ist. Auf höherer Stufe sind diese Momente auch innerhalb des organischen Bereichs räumlich und materiell in entgegegesetzten Zeugungsstoffen dargestellt, indem zwar beide in Beziehung auf die zeugenden Individua Involuta sind, da in jedem für sich der Lebenstypus des elterlichen Individuums auf ideale Weise enthalten ist, in Beziehung auf den neuen Zeugungsproceß
521 jedoch der weibliche Stoff vorwaltend den Moment der Involution, der männliche den der Evolution, jener die Möglichkeit des Entwickeltwerdens, dieser die des Entwickelns enthält, aus deren beiderseitiger Wechselwirkung unter begünstigenden organischen Bedingungen das neue individuelle Leben hervorgeht.

Die geschlechtlichen Zeugungsstoffe können nur entweder a) in einem

und demselben generischen Individuum, in eigenen Organen sich entwickeln: dieses ist der natürliche Hermaphroditismus; oder b) jedes derselben ist an ein besonderes Individuum gewiesen. Im erstern Falle erfolgt die zeugende Wechselwirkung der Geschlechtsstoffe 1) in einem und demselben Individuum ausschließlich, oder 2) zwei oder mehrere Individuen verbinden sich zu einseitiger oder zweiseitiger Befruchtung.

B. a. 1) Die Selbstbefruchtung kann man sich unter zweierlei Formen vorstellen. Sie könnte entweder auf ideale Weise bloß durch organische Sympatie und Antagonismus, durch eine prästabilirte Entwicklung der Zeugungsstoffe, ohne eigentliche materielle Wechselwirkung erfolgen. Indem die organische Thätigkeit einerseits unter männlicher Form als der höchsten Evolution auftritt, treibt sie sich andererseits zum Gegensatz der organischen Involution im weiblichen Zeugungsstoff, und nachdem jene ihr Ende erreicht hat, springt der Evolutionsproceß vermöge der Einheit des Lebens auf den weiblichen Keim über und führt, gleichsam durch Versetzung in diesem den Moment der Evolution weiter fort. Dies scheint uns die Vorstellungsweise der Antisexualisten *(Schelver, Henschel)* in der Pflanzenlehre zu sein. Die andere Vorstellungsweise setzt eine materielle unmittelbare Wechselwirkung der Zeugungsstoffe. Diese Art Selbstbefruchtung wird den phanerogamischen Gewächsen, ferner vielen Arten von Entozoen, Annelliden, Aplysien, Acephalen, Ascidien zugeschrieben.

B. a 2) Die Wechselbefruchtung bei hermaphroditischer Geschlechtsform ist entweder in räumlicher Hinsicht e i n s e i t i g (bei *Helix pomatia),* indem abwechselnd jedesmal das eine Individuum ums andere die Rolle des einen oder des andern Geschlechts übernimmt, oder sie ist zweiseitig, wozu wenigstens drei Geschlechtsindividuen gehören, indem das 522
mittlere gegen ein Individuum sich als weiblich gegen ein drittes als männlich verhält (bei Lymneus). Ein ähnliches Verhältniß nimmt man bei den Salpen wahr, die oft meilenlange Ketten bilden. In zeitlicher Hinsicht wäre die Befruchtung entweder gleichzeitig und gegenseitig befruchtend und empfangend zugleich bei jedem der hermaphroditischen Individuen oder sie würde successiv und abwechselnd zeugend und empfangend erfolgen, welche letztere Form wohl nur allein wirklich stattfinden mag, so bei Saug- und Bandwürmern, Regenwürmern, Blutegeln und einigen Gasteropoden.

B. b. In der höchsten Form der Zeugung bei vollkommener Geschlechtstrennung in Beziehung auf Zeugungsstoffe, Organe und Individuen, findet die Befruchtung entweder außerhalb des weilichen Individuums statt (bei Cephalopoden, den meisten Fischen und Batrachiern) oder der männliche Zeugungsstoff wird durch den Act der Begattung in die weiblichen Zeugungsorgane gebracht, es erfolgt die Empfängniß, der weibliche Erzeugungsstoff oder das Ei, und selbst der gesammte weibliche Organismus erleidet die Einwirkung des männlichen, und wird somit

befruchtet, oder seine organischen Keime zur Erzeugung der Frucht oder des neuen Individuum, und aller andern dazu notwendigen Processe in der Geschlechtssphäre aufgeregt.

Wir sahen bisher, wie die Formen der Erzeugung immer vielfältiger durch organische Individualisation bedingt sind. Indem ursprünglich das universelle Leben auf die freieste unmittelbarste Weise organische Individuen in den allgemeinen Elementen des Weltkörpers hervorbringt, tritt es nochmals in immer engere Sphären, wird immer begränzter, immer vielfältiger vermittelt; die originale Production wird immer mehr zu einer nachbildenden Wiederholung, die in gleichförmiger Reproduktion die uranfänglichen Naturideen fixirt erhält, bis auf dieser Basis in fortwährender Steigerung der Lebensentwicklung unter der Form der Menschheit höhere geistige Ideen neue Schöpfungen erzeugen. Innerhalb der zeugenden Individualitäten vervielfältigen sich die Bedingungen der Erzeugung in Functionen und Organen nach der niedern oder höheren Ent-
523 wicklungsstufe des organischen Individuums. Wenn in den niedersten Pflanzen- und Thierorganismen mehr oder weniger jeder Theil des Körpers Zeugungsstoff ist und zeugend werden kann, scheidet sich später Zeugungsstoff von den eigenen Körpertheilen, jedoch noch ohne besondere Organe; weiter treten eigene Zeugungsorgane im Individuum auf, jedoch noch ohne geschlechtlich-räumliche Entzweiung bloß in zeitlich geschiedenen Momenten der Involution und Evolution; endlich tritt auch räumlich der geschlechtliche Gegensatz hervor, und zwar zuerst in einem Individuum in besonderen Organen und Zeugungsstoffen, sodann in getrennten Individuen. Die höchste Entwicklung des zeugenden Stoffes stellt sich in dem männlichen Samen durch das Vorkommen der Samenthierchen dar, als ersten elementaren Anfängen individueller thierischer Gestaltung, in dem weiblichen durch Bildung des Keimbläschens und Verbindung desselben mit primären Nahrungsstoffen (Dotter, Eiweis) in verschiedenen Hüllen eingeschlossen, davon die Bildungsorgane einen Theil der weiblichen Geschlechtsorgane (Eierstöcke) ausmachen. Die Wechselwirkung der Zeugungsstoffe erfolgt entweder in einem freien äußern Element, namentlich dem Wasser (Luft bei Pflanzenbefruchtung) oder innerhalb des individuellen Organismus, und zwar entweder bewußtlos als nothwendige Folge vegetativer Entwickelungen, des periodischen Wachsthums und Reifens der Eier, der Secretion des Samens, oder vermittelt durch thierische Empfindungen und Triebe, und auf höchster Stufe unter humaner Form bedingt durch Liebe, Freiheit und Vernunftbegriff.

Ob die Wechselwirkung der Zeugungsstoffe bloß materiell oder bloß dynamisch sei, war von jeher, wenigstens bei den höheren Zeugungsformen ein Gegenstand des Streites. Gewiß ist sie beides, wie in der Natur allenthalben Ideales und Materielles sich durchdringen und dieses am augenfälligsten bei denjenigen Daseinsformen, wo aus einem unbestimmten

Zustande in den der Bestimmtheit der Uebergang geschieht. Wo Membranen die unmittelbare Vermischung der Zeugungsstoffe zu hindern scheinen, kann eine Absorption oder Endosmose angenommen werden. Andere | Schwierigkeiten durch die Bildung der Geschlechtstheile herbei- 524
geführt, lösen sich größtentheils bei näherer Betrachtung, ferner durch die Annahme, daß die Samenthierchen theils selbst wandernde Zeugungsstoffe sind, theils die Bestimmung haben mögen, den männlichen Zeugungsstoff, wenn sonst noch einer vorhanden ist, durch ihre Locomotion an den im Keimsbläschen enthaltenen weiblichen überzuführen.

Endlich fragt sich, worin der äußerste Moment der zeugenden Wechselwirkung, die Befruchtung, oder in Beziehung auf das weibliche Individuum, die Empfängniß besteht? Der Zeugungsstoff ist, vermöge dem Begriff der Involution, der materielle Träger einer speciellen Lebensidee, oder eines organischen Typus. Dieser Typus hat sein Original in dem Typus der Gattung, unter welcher das zeugende Individuum begriffen ist, und wird im Reiche der Lebensideen durch die Gesammtheit des Systems, worin es enthalten ist, z. B. innerhalb des Lebens der Erde, des Sonnensystems nach seiner Besonderheit bedingt, und erhält nur durch das individuelle Leben seine Vermittlung in der Erscheinung, indem die besondern organischen Individuen neue Keime erzeugen und entwickeln. Nur bei der Urzeugung ist diese individuelle Vermittlung nicht vorhanden, sondern der ideale Gattungstypus, wie er durch die Gesammtheit der vorhandenen organischen Gattungsideen gleichsam als Rest des Systems des Möglichen und Nothwendigen gegeben ist, tritt ohne solche individuelle Vermittlung in die materielle Wirklichkeit und gleichfalls zunächst als Zeugungsstoff ein, der jedoch den Moment der Evolution nicht erst von außen empfängt, sondern auf dem Punkte der Indifferenz schon in sich enthält, der von da an in den äußern Elementen unter allgemeinen dynamischen Einflüssen zu individueller Existenz sich entwickelt.

Bei den individuell geschlechtlichen Zeugungsstoffen ist die Lebensthätigkeit nach ihrem generischen Typus auf einseitige Weise festgehalten, gebunden, involvirt, oder zu relativer Ruhe gebracht, und vermag nicht durch sich selbst als Individuum den Proceß des Gattungslebens zu beginnen und fortzusetzen. Insofern nun die specielle Lebensidee, schon dadurch, daß sie sich materiell involvirt, und ihre | uranfängliche Evolu- 525
tionstendenz zurückdrängt, nothwendig diese Tendenz nur höher spannt, so daß diese um so dringender zur Evolution und Vollendung des Lebens treibt, muß auch im weiblichen sowohl als männlichen Zeugungsstoffe ein Entwicklungsmoment vorhanden sein, er muß eine innere Beziehung nach Außen enthalten, eine prästabilirte Receptivität für äußere Reize, eine Aufnahmsfähigkeit äußeren Stoffs, so wie auch in der Anlage wenigstens Assimilations- und Fortbildungskraft. Dieses Aeußere kann der Zeugungsstoff nicht aus sich selbst nehmen (z. B. durch eine innere Differenzirung wie dies bei der Urzeugung im Urschleime statt finden mag), da nach dem

Begriffe der Involution (welche ein Rückgang zu reiner Qualität höchster Entäußerung der Quantität ist) seine Materialität bis zum Minimum reducirt ist, die Evolutionstendenz der Lebensidee aber gerade in materieller Masse ihre Darstellung sucht. Es muß also noch ein äußerer Stoff gegeben werden, welcher dem zuerst betrachteten Zeugungsstoffe als erstes Substrat der Evolution und organischen Gestaltung dienen kann. Dieser Stoff muß schon selbst im höchsten Grade dem andern assimilirt sein, da jener, wenigstens im Zustande der Involution die Function der Verähnlichung nicht vollbringen kann, das heißt dieser Stoff muß mit der gleichnamigen Gattungsidee imprägnirt und selbstproducirend sein, was wohl nur allein in einem Geschlechtsindividuum gleicher Gattung zu Stande kommt. Mit einem solchen ersten Assimilationsact, wenn sich die Zeugungsstoffe unter den übrigen organischen Bedingungen begegnen, beginnt die evolutive Bewegung. Die Idee ist erwacht, hat ihr Anderes gefunden, worin sie ihre Darstellug durch Organenbildung und fernere Entgegensetzung relativ äußerer Nahrungsstoffe fortsetzt.

Diese allgemeine Bedingungen gelten sowohl für den männlichen als für den weiblichen Zeugungsstoff. Dieser sowohl als jener sind für sich genommen gleich wesentlich und keines von beiden kann als dem andern untergeordnet betrachtet werden, was unter anderen auch schon daraus zu ersehen, daß die Form des neuen Erzeugten beiden Elternindividuen mehr oder weniger nachschlägt. Beide Zeugungsstoffe dienen einander wechselseitigt als begeistendes, reizendes und auch als ernährendes. Nur scheint im männlichen Samen, wenn wir die Cercarien darin als dessen Elemente betrachten, die Involution als Punkt und Linie bis zu ihrer Culmination geführt zu sein, wo sie im unmittelbaren Uebergange zur Evolution steht. Indem das materielle Substrat der Lebensidee auf das Minimum reducirt ist, steht diese mit ihrer Entwicklungstendenz gewissermaßen körperlos da und der Trieb nach materieller Erzeugung hat seinen höchsten Grad erreicht. Beim weiblichen Zeugungsstoff prävalirt das Materielle, die Lebensidee ist tiefer in die Materie eingesenkt, die Richtung nach Außen ist durch den Stoff weiter zurückgedrängt, indem sie nicht nur dem eigenthümlichen Zeugungsstoff der unter der Gestalt der Sphäre, also auf eine mehr unbestimmte Weise, gegenüber der linearen Bestimmtheit des Samenthierchens, im Keimbläschen enthalten ist, sondern auch der ersten höchst organisirten Nahrung der Soboles inwohnt. Im Allgemeinen stehen sich also die beiden Zeugungsstoffe als Männliches, mit vorwaltendem Ideellen, bestimmender, activer, und als Weibliches Reales, Passives, Bestimmbares, gegenüber, wenn gleich in jedem derselben beide Charaktere, jedoch auf ungleiche Weise enthalten sind. – Die Tendenz zur individuellen Bildung zeigt sich zwar unter den schon erwähnten Organisationsformen in jedem der beiden Zeugungsstoffe, doch geht diese Besonderung in dem eigentlichen Zeugungsacte, wie es aus noch unvollständigen Beobachtungen zu vermuthen ist, im Momente der

Befruchtung zu Grunde, indem theils das Keimbläschen platzt, und seine Lymphe ins Blastoderma ergießt, theils das Samenthierchen abstirbt, sich auflöst und von der Dotterhaut absorbirt wird. Aus diesem zweifachen Tode, worin sich etwa die seelenartigen Lebensausflüsse der Elterindividuen identificiren, geht erst der Anfang des neuen individuellen Lebens hervor, welches denn zunächst in den dem weiblichen Ei beigegebenen zeugenden Nahrungsstoffen sich zu entwickeln beginnt. Den Grund der Bildung besonderer Individuen, wie er hier und allenthalben durch besondere Zeugungsstoffe und Zeugungskräfte vermittelt ist, haben wir schon im 527
Allgemeinen in der Subject-Objectivisirung der Natur aufgesucht. Die Besonderheit dieses Acts erhält durch die Besonderheit der organischen Sphären, worin sie erfolgt, ihre nährere Bestimmung, und ist für die empirische Betrachtung kaum je vollkommen durchdringbar, indem, wie allenthalben bei unserer sinnlichen Beschränktheit in der Naturforschung, die Ergänzung des anschaulichen Begriffs zum Theil einer glücklichen Imagination zu finden bleibt.

Es wird nun noch nöthig sein, den Hergang der Zeugung wenigstens bei dem Menschen näher auseinanderzusetzen. Hierbei kommt es auf folgende Momente an: 1) Auf die geschlechtliche Entwicklung und die damit zusammenhängende Bereitung der Zeugungsstoffe und Weckung der Zeugungskraft. 2) Auf die Triebfedern der Zeugung, welche theils organisch, theils psychisch sind. 3) Auf den Act der Begattung. 4) Auf die Empfängniß und Befruchtung. 5) Endlich auf die nächsten Folgen der Befruchtung im weiblichen Organismus und als Anfang eines neuen individuellen Lebens.

1) Die Zeugungskraft entwickelt sich im Allgemeinen in einem Individuum erst dann, wenn es seinen Gattungstypus vollkommen erreicht hat. Dieses findet beim Menschen mit dem Eintritte der Mannbarkeit im beginnenden Jünglingsalter, und zwar bei uns beim weiblichen Geschlechte im vierzehnten bis achtzehnten Jahre statt, zeigt sich jedoch im heißen Klima und bei andern Racen bei dem andern Geschlecht selbst vor dem zehnten Jahre. Die eintretende Pubertät zeigt sich zunächst in schneller Entwicklung der Geschlechtstheile zu ihrer normalen bleibenden Größe, wobei die zuvor auf die Bildung der Organe verwendete Production nun in die Secretion der Zeugungsstoffe übergeht, beim Weibe aber periodisch durch die Menstruation die Gränzen der individuellen Sphäre überschreitet. Mit der Vollendung der Geschlechtssphäre erweitert sich das Becken beim Weibe, beim Manne die Brust und die Stimmorgane; mit dem verstärkten Wachsthum der Haare um die Schamtheile, unter den Achseln und im Gesichte erreichen nun auch die übrigen Körpertheile ihren vollkommenen geschlechtlichen Habitus. In der psychischen Sphäre 528
erwacht die universelle Richtung des Gemüths, die über die Grenzen der Selbstigkeit der Knabenzeit hinaus in erhöhter Sympathie, in sinnlicher

und idealer Liebe theils den Geschlechtsindividuen, theils höheren Verhält-
nissen des Staats und der Menschheit zugewendet ist.

Die Bereitung der Zeugungsstoffe erfolgt nun theils in den Hoden
als Secretion des männlichen Samens (siehe Samen), theils in den Eier-
stöcken als Bildung der *Graaf*schen — und der in diesen enthaltenen Keim-
bläschen oder eigentlichen Eier (vergl. Ei), theils werden einige andere,
wahrscheinlich die Begattung fördernde Flüssigkeiten, der prostatische
Saft, der Schleim der *Cowper*schen Drüsen, jener der Gebärmutter und
der Scheide abgesondert. Die Zeugungskraft des Samens und der Lymphe
des weiblichen Keimbläschens beruht nun auf der diesen Stoffen einge-
pflanzten organischen Bildungsidee, welche dem generischen Typus und
insbesondere den Stammorganismen als ihren Vorbildern entspricht. Diese
Einpflanzung wurde oben Involution genannt, und als ein wesentlicher
organischer Proceß der Evolution gegenüber betrachtet, der im Ge-
schlechtsleben eigenthümlich modificirt erscheint. Beide verhalten sich
im Allgemeinen gegeneinander als Unbestimmtes zum Bestimmten, und
so wie das Leben allenthalben als Schlafen und Wachen, als Sanguifica-
tion und Ernährung, als Secretion und Excretion, zwischen diesen extre-
men Zuständen schwankt, und alle seine Bestimmungen wieder zurück-
nimmt, um sie ins Unendliche zu erneuern, so wiederholt sich dasselbe nur
in noch größeren Gegensätzen und weiterer Ausbreitung im Geschlechts-
leben. Man hat die Zeugungskraft nicht mit Unrecht mit der Gedanken-
kraft verglichen. So wie bei letzterer der Geist die Ideen durch Vermitt-
lung der Phantasie in das Gebiet der sinnlichen Erscheinung überträgt,
so wird in der organischen Zeugung die Lebensidee der Materie einge-
pflanzt und verkörpert. Es ist aber das ganze Leben nach seiner psychi-
schen und physischen Seite als Zeugungskraft in der Zeugung thätig, und
es ist die Seelenstimmung hierbei ebenso wichtig, als die physiche Kraft
und Gesundheit. So wie aber die Seelenthätigkeit auf das Zeugungsver-
520 mögen einen wesentlichen Einfluß übt, so äußert auch die Ausübung,
Erschöpfung oder Steigerung eine mächtige erhöhende oder schwächende
Rückwirkung auf die psychischen Functionen, und wo sie, wie bei Castra-
ten organisch vernichtet ist, zeigt sich auch bald ein wesentlicher Mangel
im Seelenleben. Die Zeugungskraft steht mit der Ernährung im Gegen-
satze, jedoch so, daß sie die egoistische Tendenz der erstern sich als dem
universelleren unterwirft, indem wo jene ihren Höhenpunkt, im vollende-
tem Wachsthum erreicht hat, unmittelbar der Uebergang in diese ge-
schieht. Bei dem weiblichen Geschlechte steht insbesondere die Zeugungs-
kraft oder das Vermögen zur Empfängniß mit einer eigenthümlichen
periodischen Steigerung des Blutlebens in der Sexualsphäre innig zusam-
men. So wie diese über die Grenzen des individuellen Organismus über-
tretende Blutwallung das erste Anzeichen des reifenden Geschlechtslebens
ist, so deutet ihr fortwährendes Dasein, ihre Modificationen, endlich ihr
Aufhören den jedesmaligen Stand des weiblichen Geschlechtslebens bis

zu dessen Absterben an. Das erhöhte Blutleben unterhält die Empfänglichkeit des Uterus und bald nach der Menstruation ist diese gewohnlich größer als zu andern Zeiten. Wo dagegen dieser durch anderartige Thätigkeit occupirt ist, wie bei der Schwangerschaft hört die periodische Menstruation und auch das Empfängnißvermögen auf. Dieses letztere gilt auch meistens, so lange der Blutzufluß während des Säugens durch die Brustdrüsen von dem Uterinsystem abgeleitet wird. Endlich hört nach dem vierzigsten Jahre mit der Menstruation, nachdem diese unregelmäßig geworden, allmählig auch die weibliche Zeugungskraft auf. Beim Manne beginnt sie erst nach dem funfzigsten Jahre abzunehmen und erlischt allmählig nach dem sechzigsten, obgleich das Begattungsvermögen, welches von der Steigerung des Lebens der äußeren Geschlechtsorgane abhängt, nicht in dem Verhältnisse abnimmt wie die eigentliche Procreationskraft. Dieses ist die Fruchtbarkeit der Gattung, welche sowohl die männliche Zeugungskraft als auch das weibliche Empfängnißvermögen und Progenitur umfaßt. Hier beherrschen sowohl beim Menschen als den übrigen organischen Geschöpfen allgemeine deutlich in der Oekonomie der Natur begründete Gesetze die Verhältnisse der generischen und der individuellen Kraftäußerung, so daß die allgemeine Vorsehung, welche im System der organischen Wesen waltet unter den mannigfaltigsten Lebensformen als vegetative Kraft, als Bewegungstrieb, als Instinkt und Intelligenz während dem zeitlichen Verfall der Individuen für die Erhaltung und immerwährende Erneuerung der Geschlechter thätig ist. Bei Menschen insbesondere ist zwar die Fruchtbarkeit in Hinsicht auf Zahl der in einer Schwangerschaft erzeugten Individuen, in Hinsicht auf die Frequenz der in bestimmter Zeit sich wiederholenden Production, und auf die Langsamkeit der individuellen Entwicklung, die spät eintretende Maturität verhältnißmäßig sehr beschränkt und wird nur durch die längere Dauer der Zeugungskraft zum Theil ersetzt, dafür bewahrt jedoch die ihm im vergleichlosem Grade eigene Intelligenz die Erhaltung der Gattung bei dem vorübergehenden Auf- und Untergehen der Generationen desto sicherer, indeß bei niedern Geschöpfen das generische Leben gegen äußere Zufälle und gegen die Vergänglichkeit ihres individuellen Daseins nur durch die ins unglaubliche gesteigerte materielle Fruchtbarkeit geschützt wird. Ueberdieß werden die Verhältnisse der Fruchtbarkeit in der organischen Natur noch dadurch bestimmt, daß die niederen dem pflanzlichen Leben zugewendeten, und selbst rein pflanzlichen Organismem den höheren zum Theil zur Nahrung dienen und der Intelligenz des Menschen allesammt untergeordnet sind. Die Verhältnisse der Fruchtbarkeit des Menschen lassen sich zum Theil durch Zahlen ausdrücken, indem auf etwa 25 Menschen jährlich eine Geburt kömmt und auf jede Ehe im Mittelmaaße 3 bis 4 Kinder gerechnet werden. Die größte Productivität findet sich in den Jahren der vollkommenen Reife und zeigt sich wie natürlich am Anfange und am Ende

dieser Periode vermindert. Davon ist nun auch die Fruchtbarkeit der Individuen, vorzüglich aber von der Entwicklung der Geschlechtscharaktere, abhängig. Die Energie der Zeugungskraft hängt hier jedoch nicht von einseitigem Vorwalten der Vegetation ab, indem dieses vielmehr, wo es nur aufs
531 Individuum gerechnet ist, ebensosehr das Geschlechtsleben beeinträchtigt, als ein einseitiges Hervortreten des Bewegungslebens und der Sensibilität. Am gerinsten ist die Zeugungskraft, oder geht in wirkliche Unfruchtbarkeit über, da wo der Geschlechtscharakter hermaphoroditischer Indifferenz zugewendet ist. Die individuellere größere Fruchtbarkeit scheint überdieß von einer einfachen mäßigen Nahrungsweise, von Gemüthsruhe, selbst von erblicher Anlage, dem Volksstamme, der Race und unzähligen Umständen, der Gesundheit, der Jahreszeit, des Standes und Gewerbes abzuhängen. Noch allgemeine Verhältnisse des Klimas und selbst endemische und epidemische Einflüsse sind, auf eine uns noch unbegreifliche Weise, nicht ohne Einfluß auf den jedesmaligen Zustand der Fruchtbarkeit der lebenden Generationen.

2) Bevor die Zeugungskraft des Menschen in Wirksamkeit tritt, erscheinen mehrfache materielle und psychische Zustände in seinem Organismus, welche die Geschlechtsfunction in die Erscheinung einführen. Man kann sie Triebfedern der Zeugung nennen. Die allgemeinste und unmittelbarste derselben ist der Zeugungstrieb selbst, der als ein höheres Naturprincip den individuellen Organismus ergreift in ihm und durch ihn die Gattung erhaltend und fortpflanzend. Die andern Motive sind mehr oder weniger nur Modificationen des Zeugungstriebes der als das Höhere unter allen Formen des Lebens, den materiell organischen und psychischen auftritt, um das freie menschliche Individuum zu seinem Zwecke zu bestimmen. Vor allem bringt das vegetative Leben die Zeugungsstoffe zur Reife und die Secretion derselben strebt nun in Excretion überzugehen, welches beim angehenden Manne zuerst durch Pollutionen sich äußert. Beim Weibe regt sich die plastische Zeugungskraft zunächst in der gesammten Blutmasse, fixirt sich bildend in der Geschlechtssphäre und tritt als Menstruation gleichfalls über ihre Grenze. Diese organischen Hergänge werden überdieß durch äußere Einflüsse, Nahrung, Wärme, Jahreszeit als Moment des Naturlebens, Electricität der Atmosphäre, specifische Reizmittel u. a. vielfach gefördert. Bei Thieren wiederholt sich nach dem ersten Eintritte der Zeugungsorganismus in bestimmten, der jedesmaligen
532 Gattung eigenthümlichen Perioden als Brunst. Der Mensch ist dagegen von dieser zwingenden Regelmäßigkeit befreit, indem die Zeugungskraft zu aller Zeit und in einem mittleren Maße sich erhält und eben dadurch seiner Freiheit und Intelligenz sich unterwerfen kann. In der niedern psychischen oder thierischen Sphäre tritt der Zeugungstrieb zunächst als Begattungstrieb auf, und nimmt bei seiner Steigerung das sensible und irritable Leben in Besitz. Zuerst meldet sich derselbe als unbestimmtes Gefühl eines Mangels, welches an einem äußern Objecte die Ergänzung

sucht. Dieses offenbart sich bald durch die äußern Sinne in Individuen des andern Geschlechts, und der Trieb erhält seine nähere Bestimmung. Bei niederen Thieren ist dies der einzige Moment, wo sie über die Grenze ihrer Individualität hinaus zu einer dunklen Anschauung der Gattung gelangen. Beim Menschen, der sonst von frühester Kindheit an zur Erkenntniß der Individuen seiner Gattung gelangt, und lange vor der Zeugungsreife der idealen Liebe fähig ist, verklärt sich der Begriff der Gattung beim Auftreten des Geschlechtstriebes im überschwenglichen Maße zur Geschlechtsliebe, die zunächst in ihrer geistigen Reinheit die Seelenschönheit, wie sie in menschlicher Gestalt sich symbolisirt zum Objecte hat, und in dieser Art wird der Zeugungstrieb von dem höheren Gefühl niedergehalten. Bei weniger vorwaltender Geistigkeit herrscht der thierische Begattungstrieb vor, und es giebt hier wie allenthalben Extreme, die durch eine Reihe Vermittlungsglieder in einander übergehen. Die ideale Geschlechtsliebe unterscheidet sich allenfalls von der allgemeinen rein geistigen durch ihre bestimmte Richtung nach der eigenthümlichen psychischen Form, welche nur dem einen und dem andern Geschlechte in ihrer Vollendung als männliche und weibliche Schönheit gegeben ist und die als trennende Begrenzungen des einen geistigen Wesens in der Geschlechtsliebe zur Wiedervereinigung und wechselseitigen Ergänzung streben, die endlich in der geschlechtlichen Vermischung ihren idealen und realen Culminationspunkt erreicht.

3) Von der realen Seite beruht nun die geschlechtliche Vermischung auf dem Act der Begattung. Dieser beruht | auf der durch lebendige Vor- 533
gänge außerhalb durch Vermittlung des umgebenden Mediums, namentlich des Wassers oder innerhalb der weiblichen Geschlechtstheile erfolgenden Verbindung der Zeugungsstoffe, und es läßt sich insofern theils eine äußere, theils eine innere Begattung unterscheiden. Erstere ist die niedrigere Form, und findet sich bei Hakenwürmern, bei Cephalopoden, den meisten Fischen und Batrachiern. Bei den lebendig gebärenden Knochenfischen, Erd-Salamander und andern geschwänzten Batrachtiern scheint jedoch der zwar äußerlich ausgespritzte männliche Same durch das Vehikel des Wassers in die innern weiblichen Geschlechtstheile zu gelangeen und dort die Befruchtung zu bewirken. Die innerliche Begattung fordert eine innige Vereinigung der beiderseitigen Geschlechtstheile und eine Vermischung der Zeugungsstoffe innerhalb der weiblichen Geschlechtssphäre. Der durch Trieb, Lust und Willkür eingeleitete mechanische Vorgang der Begattung beim Menschen und den übrigen Säugthieren ist durch die Gestaltung der beiderseitigen Geschlechtstheile bedingt (siehe Begattung). Die Regung der Begattung erscheint beim Manne durch Steifwerden der Ruthe. Nach der Einbringung dieser in die weibliche Scheide, die dabei einen eigenthümlichen vegetativ riechenden Schleim absondert, erfolgt, entweder durch bloße Berührung, oder nach kurzer Reibung während höchster beiderseitiger Steigerung der Ge-

schlechtslust, die Ausspritzung des männlichen Samens des prostatischen
Saftes und des Schleims der *Cowper*schen Drüsen. Die erste Begattung
ist von Seiten des Weibes, wenigstens für den ersten Augenblick, mit
Schmerz verbunden, indem hiebei das Hymen zerreißt, welcher jedoch bald
durch das höchste Wollustgefühl überstimmt wird. Nach dem Höhen-
punkt des Begattungsparoxismus tritt nun beim Manne allmählig die na-
türliche Stimmung des Lebens wieder ein. Der Turgor der Geschlechts-
theile löst sich, die Blutbewegung und mit ihr die Respiration treten in
ihren natürlichen Rhythmus wieder zurück und die Aufregung des Gemein-
gefühls geht befriedigt in behagliche Ruhe oder es bleibt bei schwächern
Individuen ein Gefühl von Abspannung und geschlechtlichem Widerwillen
534 zurück. Beim Weibe, welches überhaupt durch die Begattung organisch
weniger aufgeregt wird, zeigen sich diese Erscheinungen weniger, dafür
scheint durch Sympathie das Interresse für den Mann und die gemüthliche
Neigung zu demselben gesteigert.

4) Der natürliche Zweck und Folge der Begattung, die Wirkung der
Zeugungskraft beider Geschlechter ist die Befruchtung des weiblichen
Zeugungsstoffs. Die nähere Bedingung dazu ist die volle Reife des männ-
lichen Samens und der Eichen des Eierstocks, ferner die materielle Ver-
mischung und organische Durchdringung der zeugenden Stoffe. Letzteres
scheint weder durch gasförmige Aushauchung, oder eine aura seminis,
noch durch bloßen dynamischen Einfluß, noch durch Einsaugung und
Uebertragung mittelst des Blutsystems, sondern durch eine, mittelst des
Schleims des Uterus und der Eileiter auf den Eierstock materiell geleitete
einer Contagion analoge Einwirkung des männlichen Samens zu erfolgen,
der auf die noch während dem Begattungsact zur höchsten Reife gedie-
henen Eichen und auf das gesammte Uterinsystem einen specifischen,
eben die Befruchtung erzielenden Reiz ausübt, davon die spicifische Re-
action, wenn gerade der Moment der angemessenen Receptivität vor-
handen war, die Empfängniß ist. Ob die Leitung des Samens chemisch-
organischer Art sei, und durch eine Art wechselseitige Imprägnirung
oder Assimilation der Flüssigkeiten erfolge, oder ob die Samenthierchen
durch locomotive Bewegung die Uebertragung der Wirkung vermitteln, läßt
sich wohl durch directe Erfahrungen kaum erweisen, nach unsern bis-
herigen Naturkenntnissen und den daraus gezogenen Analogieen scheint
jedoch erstere Ansicht, obgleich sie auch noch viele Dunkelheiten zurück-
läßt, den Vorzug zu verdienen, da dadurch am leichtesten die von der
Bildung der Organe, der engen Mündung des Uterus, der abweichenden
Richtung des Mutterhalses, der engen Mündung der Eileiter gegen die
Uterushöhle, beseitigt werden, und die Leitung der Contagion in Schleim-
membranen, z. B. des Trippergiftes in der Harnröhre, die analoge Vor-
stellung erleichtert, indeß das Vorhandensein der Cercarien im männlichen
Samen zur Befruchtung weder allgemein nothwendig scheint, noch auch
535 so leicht ihre Bewegung bis an den Eierstock ad oculum demonstrirt

werden dürfte, wo sodann doch ihre Auflösung und chemisch-organische Einwirkung anzunehmen nöthig sein würde. Nach meiner eben mir gewordenen Entdeckung findet sich an der innersten Schleimhaut des Uterus vom Muttermunde an bis zur Mündung des Eileiters (vorläufig bei Kaninchen und Hühnern) jene vibrirende von feinen Flimmerchen abhängende Bewegung, die uns von den Kienen der Flußmuskel, der Kaulquappen u. a. bekannt ist, und welche die Leitung des Samens hinreichend erklären dürfte.

5) Die nächste Wirkung der Befruchtung ist nun die besondere Determination eines erhöhten Lebens in der weiblichen Geschlechtssphäre, woraus die Bildung neuer individueller Organismen hervorgeht. Bei niedern Organismen kann eine einmalige Befruchtung eine ganze Reihe scheinbar monogener Zeugungen zur Folge haben, z. b. bei Vögeln, oder gar durch mehrere Generationen nachwirken, wie bei Aphiden und Entomostraceen; bei Säugthieren und dem Menschen ist sie jedoch nur auf den einen Empfängnißact beschränkt, und es ist für jede nachfolgende Neubildung eine wiederholte Befruchtung nothwendig. Doch hat man bei Thieren und auch bei Menschen, besonders auffallend, wo sich verschiedenfarbige Racen vermischten, die Einwirkung des früheren Erzeugers auf die Artung der nachfolgenden Zeugungen vielfach und deutlich beobachtet, so daß es scheint, daß die Kraft der Befruchtung dem Zeugungsvermögen des gesammten weiblichen Organismus, oder wenigstens seiner Geschlechtssphäre eine bestimmte Richtung zu geben vermöge. Eine fruchtbare Begattung läßt bei sensibleren weiblichen Individuen ein Ohnmachtsgefühl, eine Art wollüstigen Schmerz zurück mit Schauder und Kitzel in der Lendengegend, Bewegungen und einem neuen fremdartigen Gefühl im Unterleibe, welche Gefühle später in die mannigfaltigen Symptome der beginnenden Schwangerschaft übergehen.

In dem eigentlichsten Focus der Befruchtung, dem Eierstocke, entwickeln sich nun ein oder mehrere der *Graaf*schen Bläschen, entweder in Folge der Einwirkung auf das ganze Uterinalsystem, oder weil sie unmittelbar den befruchtenden Einfluß erfahren, innerhalb der nächsten
Tage | mit verschnellerter Geschwindigkeit, und ergießen ihren Inhalt, 536
die Lymphe nebst den Eichen in die sie umfassende Mündung des Eileiters, wo nun die erste Entwicklung des Embryo und der Eihäute beginnt. Zu gleicher Zeit hat sich in Folge der fruchtbaren Begattung an den Wänden der Uterushöhle, durch eine, vielleicht vom entzündlichen Reiz des hier ergossenen Samens, erzeugte Ausschwitzung, eine den Entzündungsmembranen ähnliche Haut gebildet, die decidua Hunteri, welche diese Höhle gegen ihre Ausgänge vollkommen abschließt und in deren Einstülpung später, etwa nach drei Wochen, das durch den Eileiter herabkommende Ei aufgenommen werden soll (s. Ei).

Hiermit haben wir die Hauptmomente der menschlichen Zeugung dargelegt; es bleibt uns noch übrig, einen kurzen historischen Ueberblick

der bisherigen vorzüglichsten Zeugungstheorieen zu entwerfen, und somit zu der Allgemeinheit, mit der wir begonnen haben, wieder zurückzukehren.

Man kann wohl sagen, daß alle nur einigermaßen selbstständig aufgestellte Theorieen über Erzeugung nur einseitigt aufgefaßte und zur Allgemeinheit erhobene Momente des ganzen einen Begriffs der Erzeugung gewesen sind, nur mit mehr oder weniger Strenge von dem einen oder dem andern durchgeführt, reiner für sich dargestellt oder mit andern verwandten Gedanken combinirt. Eigentlich müßte man diesen Gegenstand von der mythologischen Cosmogonie, von Uranus und Gäa, von Venus Aphrodyte, dem Ei der Leda etc. beginnen, ferner zu den Cosmogonieen der ältesten Naturphilosophen übergehen, doch müssen wir uns hier engere Grenzen setzen.

Im Allgemeinen haben sich in den Systemen der Zeugungstheorie, so wie überhaupt in der Philosophie, zwei Grundansichten als wesentliche Antinomieen eines und desselben synthetischen Begriffs, geltend gemacht, nämlich die Theorie der Syngenese, mit dem Charakter der vorherbestimmenden Nothwendigkeit, und die der Epigenese, mit dem Charakter der Freiheit. Die Theorie der Syngenese (Präexistenz, Präformation, auch Involutions- oder Evolutionstheorie) anticipirt in der Zeit die vollendeten
537 Besonderheiten der Existenzen, setzt sie in den Keimen der Dinge voraus (syngenetische Evolution) und läßt nun durch Ernährung und Wachsthum eines aus dem andern ins Unendliche sich entwickeln. Die Epigenese geht von ursprünglich freien, nicht die ganze Bestimmtheit des Daseins in sich enthaltenden Principien, Seelen, Kräften, Trieben, Vermögen aus, die in der an sich bestimmungslosen Materie, durch ideale und äußere Verhältnisse zur Production der organischen Körper sich determiniren lassen.

Eine der älstesten Lehren der Progenese, die unter verschiedenen Modificationen bis in die neueste Zeit ihr Ansehen behauptet hat, ist die der Panspermie. Schon *Heraklit* trug eine organische Atomistik vor, wonach die lebendigen Keime auf der ganzen Erde zerstreut umherschwärmen, bis sie als Nahrung in organische Körper gelangen, endlich in den Zeugungsorganen sich sammeln, und duch die Zeugung selbstständige Existenz erlangen. In neuerer Zeit haben *Needham*, *Perrault*, besonders aber *Büffon* diese Hypothese speciell ausgeführt. In neuester Zeit haben *Treviranus* und *Oken*, jeder nach seiner Weise die Idee der materiellen organischen Präexistenz durchzuführen gesucht. Ersterer nimmt einen allgemeinen, unbestimmten, unzerstörbaren Lebensstoff in der Natur an, welcher immerfort in die Formen der organischen Gechöpfe sich umwandelt, und dann wieder in seine Unbestimmtheit zurückkehrt. (*Proteus* der Mythe *Fr. Baco* de sapientia veterum.) *Oken* bestimmt den allgemeinen Lebensstoff näher als organische Atome oder Infusorien, jedoch ohne ursprüngliche qualitative Bestimmtheit, die ihnen erst durch die organische Synthese mitgetheilt wird. Wir sehen, daß in dem letzteren Syste-

me der Begriff der Progenese nur im Allgemeinen auf eine ursprünglich existirende lebendige Materie anwendbar ist, die neben der leblosen und im Kampfe mit ihr sich behauptet in ihren speciellen Existenzformen durch Epigenese sich verwandelt. Die Panspermie hat ihre Rechtfertigung in der Nothwendigkeit einer unendlichen Voraussetzung des Lebens und der Materie und in dem in der Erfahrung gegebenen Gegensatz von unorganischen und organischen Stoffen. Sie hat auch ihre erfahrungsmäßige
Gültigkeit inwiefern eine auf der Erde sich in nicht zu großen | Zeiträumen 538
sich ziemlich gleichbleibende Masse organischen Stoffs nie ganz desorganisirt wird, sondern sogleich wieder in neue organische Formen sich metamorphosirt, wen gleich ein Theil davon ins Unorganische wieder zurückkehrt, ein anderer aus dem Unorganischen neu erzeugt wird. Sie wird nur da einseitig, wo sie diese relativen Gegensätze und ihre Erscheinungsformen als absolut festhalten will. Andererseits liegt die Idee von der Urzeugung der Panspermie zum Grunde gleichfalls als wesentlicher Moment der in dem Begriffe der Zeugung überhaupt enthalten ist. Man nennt die Panspermie auch Metamorphose, inwiefern bei dieser Lehre behauptet wird, daß die Identität des materiellen Substrats nur die organischen Formen wechselt und derselbe Stoff in die unendliche Mannigfaltigkeit lebendiger Geschöpfe sich umwandelt. Ein noch vollendeteres Beispiel dieser Anschauung bietet sich uns in den Verwandlungen der unorganischen Grundstoffe dar, und mag wohl den Physiologen als Vorbild gedient haben.

Eine unter beschränkteren Bedingungen in Anwendung gebrachte Panspermie ist die, schon von *Empedocles, Aristoteles* und *Galen* behauptete, noch deutlicher von *Büffon* ausgesprochene Hypothese einer individuellen Panspermie oder vielmehr Disspermie, indem als Ueberrest der Ernährung jedes Organ Molecule als Modelle von sich absetze, die in den Geschlechtstheilen als Zeugungsstoff abgelagert werden, und in geschlechtlicher Vermischung zur Grundlage neuer Individuen concresciren, die sich dann weiter vollends entwickelt. Wir sehen hier den Materialismus auf die höchste Stufe getrieben. Die Qualitäten sind im Stoffe vorausgegeben, und aus ihrer zufälligen oder nothwendigen Verbindung geht erst die Form hervor.

Dieser Ansicht gegenüber thut sich der Formalismus in verschiedenen Weisen hervor, und zwar auch zunächst mit der Annahme präexistenter Formen, wobei der Stoff entweder als passive Wachthumsmasse untergeordnet erscheint oder in atomistischer Nichtigkeit verschwindet. Es sind nicht mehr zerstreute Keime, die durch Zufall oder Verwandtschaft zu neuen Individuen concresciren, sondern die ganzen
Individuen, wenn gleich in unendlicher Kleinheit, sind gleich bei der ur- 539
sprünglichen Erschaffung jeder Gattung gleichzeitig durch Syngenese entstanden und in einander wie eingeschachtelt vorhanden (daher der Name Einschachtlungstheorie). Zu der Annahme eines im Keime fertigen

Geschöpfs hat wahrscheinlich die Entdeckung der Samenthierchen Veranlassung gegeben und so ist durch *Leeuwenhoek* zuerst die Lehre der Animalculisten aufgestellt worden. Dieser gegenüber ist die Theorie der Infinitoristen, besonders durch *Spallanzani* und *Haller* mit vielem Aufwand von Scharfsinn ausgebildet worden (s. d. Art. Evolutionstheorie). Eine eigene der Präformationstheorie ähnliche Beschränktheit zeigen diejenigen Naturforscher, welche den Satz, omne animal ex ovo, der doch nur aus einem beschränkten Kreise der Erfahrung abstrahirt und voreilig zur Allgemeinheit erhoben ist, im vollen Ernste behaupten und erweisen wollen.

In unserer Zeit hat sich die der Syngenese entgegengesetzte Ansicht, die Epigenese geltend gemacht, welche die Zeugung als eine neue durch lebendige Kräfte zu jeder Zeit unter bestimmten Bedingungen erfolgende Production organischer Wesen darstellt, die höchstens bei näherer Beschränkung generische Anlagen voraussetzt, alle hyperphysischen Fictionen abweist, und einer sinnigen Naturerfahrung freien Spielraum läßt. Im weitesten Umfange begreift sie auch die Lehre von der Urzeugung jedoch in anderm Sinne als die oben angeführte Panspermie, indem sie die organischen Qualitäten nicht als ewig vorhergebildet voraussetzt, sondern mit dem jedesmaligen Zeugungsproceß in der an sich unbestimmten Materie durch die idealrealen Kräfte des Lebens entstehen läßt. Jede individuelle Zeugung ist dann wieder ursprünglich eine generatio spontanea wenigstens innerhalb der Grenze des Individuums oder des Geschlechts als monogenea oder digenea. Zur Statuirung des Zeugungsprincips selbst, und zur Erklärung des Hergangs der Zeugung werden wieder verschiedene Kräfte und Actionsformen derselben angenommen. Ohne hier von dem Demiurgos und Microcosmus der ältesten Cosmologen, den werkthätigen Ideen *Platons*, den formgebenden Formen des *Aristoteles*, der plastischen Kraft anderer griechischen und römischen Philosophen und Aerzte aus-
540 führlich zu sprechen, wollen wir bloß einiger in neuerer Zeit notorisch gewordener epigenetischer Theorien kurz erwähnen. Vor allen andern verdient des genialen *Harvey* Auffassung der Generation angeführt werden. Nachdem er in seinen Buche: exercitationes de generatione animalium, die befruchtende Wirkung des männlichen Samens auf den Uterus einer Contagion, ferner der Erregung des Magnetismus im Eisen durch Einfluß eines Magnets verglichen hat, wirft er erst die Frage auf, ob nicht das Weib mit dem Uterus empfange (concipiat begreife), wie wir mit dem Auge sehen, mit dem Gehirn denken? Er findet eine Aenhlichkeit in der äußern Conformation zwischen dem Uterus und dem Gehirne, so daß es wohl zu vermuthen sei, daß auch ihre Functionen einander gleichen und daß, was im Gehirne eine Willensbestimmung sei, dem ähnliches durch die Begattung im Uterus erregt werde, wovon dann die Zeugung oder Hervorbringung des Eies die Folge sei. Beide Functionen nenne man daher Conceptionen, beide seien immateriell, obleich man sie als die Urgründe

aller übrigen körperlichen Actionen ansehen müsse, nämlich einerseits der natürlichen, andererseits der thierischen, und so wie im Gehirne eines äußern begehrenswerthen Objects die Begehrung oder der animalische Begriff entstehe, so entstehe durch den Mann in dem weiblichen Uterus der natürliche (vegetative) Begriff; daher zeuge das Weib eine dem Erzeuger ähnliche Frucht; denn so wie wir der Empfängniß der Idee im Gehirne gemäß unsere Werke einrichten, so bilde die plastische Kraft nach dem im Uterus waltenden Bilde des Erzeugers die ähnliche Frucht, indem sie die ihr mitgetheilte immaterielle Gestalt ihrem Werke einprägt. Also, meint er, könne die allgemeine Natur, welche das Gehirn zum Denken geschaffen hat, welche in den Kunsttrieben der Thiere durch Vermittlung der Phantasie auf so wunderbare Weise thätig ist, auch das Weib so eingerichtet haben, daß es durch Empfängniß einer immateriellen Idee zur Werkthäterin der Zeugung werde. Besonders stützt er sich wiederholt auf die vorgebliche Erfahrung, daß nach der Begattung nichts materielles wahrgenommen werde, und da doch etwas vorhanden sein müsse, wodurch die Befruchtung erfolge, dieses aber nichts körperliches sein könne, man 541
nothwendig zu einem Begriffe, einer Gestalt ohne Materie, seine Zuflucht nehmen müsse. Man sieht wohl, daß solche Stützen schwach sind, und auch wohl nur um der Schwachen Willen in Anspruch genommen werden. Die wahre Stärke dieser Lehre liegt wohl hauptsächlich in der kühnen Idee, die materiell zeugende Natur überhaupt als einen Gedankenproceß aufgefaßt zu haben. *Needham* als ein fleißiger Beobachter der Infusorien und besonnener Vertheidiger der Urzeugung legte seiner Zeugungstheorie der höheren Thiere eine gleichfalls selbstständige, reel hervorbringende oder vegetirende Naturkraft zum Grunde. Er hält die thierische oder vegetabilische Substanz wesentlich für gleich, und eben so sei die Vegetationskraft von der animalischen Lebenskraft wenig verschieden, was er besonders an dem Mutterkorn beweisen will, wo ein wenig Feuchtigkeit mehr dieselbe Substanz in animalische Vegetation ausschlagen läßt, die sonst in eine Pflanze sich verwandelt hätte, so sei auch das Thier gleichsam ein Baum, wo die Blätter in ein Continuum verwachsen wären. Bei den höheren Thieren behauptet er nun, gegen die Präformisten, daß der ursprüngliche Keim ganz einfach und ohne besondere Organisation sei, vielweniger die Umrisse eines Thieres habe. Die Vegetation erfolgt nun durch zwei Kräfte, eine expansive, die in jedem Punkte der Materie existirt, vegetative Fäden und Infusorien hervorbringt und durch Wärme gefördert wird, und eine widerstehende Kraft, die besonders dem Salze eigen sei, welches die Thierchen tödte, das thierische und vegative Wachsthum beschränke und fixire. Wo nun die Expansivkraft vorherrscht, da zeige sich thierisches Leben, wo sie gehindert wird, vegetative Natur. Er macht jedoch noch einen wesentlichen Unterschied zwischen der Seele als dem Principe der willkürlichen Bewegung, der Empfindung und Anschauung und zwi-

schen dem niedern Lebensprincip, welches durch den Bau der organischen Theile bedingt sei.

Zu der Einheit des materiellen und geistigen Lebens erhob sich, nachdem der düstre leidenschaftliche *Archäus* seine Werkstätte verlassen,
542 und mechanischen Reibungen | und chemischen Gährungen Platz gegeben, mit großer Klarheit, *Georg Ernst Stahl* durch sein Princip der Seele als Erbauerin ihres eigenen Körpers. Woher die Seele komme, ob sie theilbar sei, läßt er unbestimmt; doch scheint ihm letzteres keinen Widerspruch zu enthalten, da das Wesen der Seele, so weit es sich unserm innern Sinne offenbart, in Bewegung bestehe; diese aber als eine Quantität theilbar sei. Ebensowenig unternimmt er es, zu entscheiden, von welchem Geschlechte das thätige Princip der Seele, ob vom Manne oder vom Weibe oder von beiden ausgehe, und begnügt sich die Erfahrungsgründe für alle diese Möglichkeiten aufzuführen. Ohne genauere Deductionen der Zeugung stützt er sich auf seine allgemeine Annahme, daß die Seele alle Vorgänge im Köper beherrscht, woraus hervorgeht, daß sie um so mehr denselben zu schaffen vermöge und auch müsse, da er nur allein für ihre besondere Zwecke bestimmt sei. Zur Erläuterung führt er die Einwirkung der Phantasie der Mutter auf die sich im Uterus bildende Frucht an, woraus abermals die Homogenität der Seele und des Bildungsprincips hervorgehe. Als eine willkommene Stütze seiner Lehre von der Priorität des Seelenprincips kam ihm die damals von *Malpighi* zuerst gemachte Beobachtung, daß das Gehirn und Rückenmark in dem bebrüteten Hühnchen noch vor dem punctum saliens des *Aristoteles* zum Vorschein komme, woraus hervorgehe, daß jenes Princip, dessen Wirkungskreis zunächst in dem Gehirn und den Nerven sich finde, auch dem Bildungsgeschäfte vorstehe. Auch das scheinbare Hervorsprossen der Augen aus dem Gehirne als zweier Hirnblasen führt er schon zur Begründung der plastischen Thätigkeit der Seele an. Besonders gedankenartig erscheint ihm das bestimmte Zeitmaß, wonach die Ausbildung des Foetus bis zu seiner Reife fortschreitet, und ohne Rücksicht auf die Größe oder Kleinheit, Stärke oder Schwäche der Frucht stets in der Mitte der Schwangerschaftsperiode beim Menschen die ersten Bewegungen des Kindes sich zeigen, und endlich zur gesetzmäßigen Zeit die Geburt erfolgt, was alles nicht Statt finden könnte, wenn
543 bloß materielle Bildungsgesetze hiebei | walteten, indem ein großer Körper mehr Zeit zu seiner Vollendung erfordern würde, als ein kleinerer.

Von dem hohen Standpunkte *Stahls* sind spätere Forscher wieder in beschränktere, jedoch speciellere Anschauungsformen des Zeugungsprocesses herabgestiegen. Von diesen führen wir zuerst *Caspar Friedrich Wolf* an, den sinnigen Commentator der stillwirkenden Bildnerin Natur. Er nahm eine bei der Produktion animaler und pflanzlicher Körper waltende wesentliche Kraft an (vis essentialis) die man als eine aus Momenten der Anziehung und Abstoßung zusammengesetzte individuale Schwerkraft betrachten kann, deren letztes Resultat räumliche Gestaltung materieller

Theile sein muß. Sie ist zunächst im Flüssigen thätig, in organischen Säften, und ruft darin ein Streben zur Solidescenz hervor; die ersten Producte sind jedoch noch unorganisch, obgleich lebendig, indem das Flüssige vom Festen noch nicht geschieden ist, das erstere ungehindert das letztere durchdringt, und durch Excretion und Deposition neuer Theile die primäre Bildung erfolgt. Diesen Moment nennt er Vegetation. Indem sich ferner die noch struckturlose lebendige Materie in ihrem Innern in Zellgewebe und Gefäße durch fortgesetzte Wirkung der Anziehungen und Abstoßungen der vis essentialis sondere, wird das Product organisirt, und die Kraft unter dieser Form ist Nutrition. Durch diese Processe entsteht ein organischer Theil aus dem andern per epigenesin bis die vollkommene Gestalt des organischen Geschöpfs erreicht ist. Die äußersten Enden der Production sind in Pflanzen und Thieren die generischen Keime, die weiblichen Samenkörner und Eichen einerseits und der männliche Pollen und Samenflüssigkeit. In beiden nimmt allmählig die Vollkommenheit der Entwicklung bis zum höchsten Grade ab und würde in sich selbst aufhören, wenn nicht durch neue Vereinigung und Wechselwirkung dieser Extreme neues Leben geweckt würde. Der männliche Zeugungsstoff dient hierbei als das vollkommenste Nutriment, wodurch im weiblichen Keime neue dem Stammorganismus gleiche Bildungsthätigkeit geweckt und unterhalten wird. Dieses ist der Act der Conception, welche also mit Vegetation und Nutrition das Gesammtgebiet der wesentlichen Kraft umfaßt. 544
Ob diese wesentliche Kraft mit dem Princip des thierischen und psychischen Lebens einerlei sei, hat er nirgends deutlich ausgesprochen, er begnügt sich sie als die nothwendige Bedingung, und hinreichenden Erklärungsgrund der ihm empirisch gegebenen Erscheinungen der organischen Gestaltung aufgestellt zu haben. Auch hat er schon ziemlich deutlich mit seiner Generationslehre den Begriff, wenn gleich nicht den Namen der Morphologie festgesetzt, und diese von der damaligen Physiologie streng geschieden, und verdient wohl auch in unserer Zeit, welche die von ihm begonnene Lösung der Formationsgeschichte der Organismen sich zum vorzüglichen Geschäfte gemacht zu haben scheint, als Fürst dieser Doctrin gepriesen zu werden.

Blumenbach, früher ein eifriger Präformist, wurde durch Beobachtung der Entwicklung der conferva fontinalis, und durch Reproductionsversuche mit Polypen für die Epigenese gewonnen. Da ihm jedoch *Wolfs* vis essentialis als Erklärungsprincip nicht genügte, indem sie zwar als nothwendiges Requisit der Vegetation gedacht verden müsse, aber in Beziehung auf den bestimmten Typus der organischen Gebilde eine Unbestimmtheit zurücklasse, stellte er einen Bildungstrieb als Grund des plastischen Processes in den Organismen auf. ,,Er verwirft also die Prä- ,,existenz präformirter Keime, und nimmt an, daß in dem vorher rohen ,,ungebildeten Zeugungsstoff der organisirten Körper, nachdem er zu ,,seiner Reife und an den Ort seiner Bestimmung gelangt ist, ein beson-

„derer dann lebenslang thätiger Trieb rege wird, ihre bestimmte Gestalt „anfangs anzunehmen, dann lebenslang zu erhalten, und wenn sie ja etwa „verstümmelt worden, wo möglich wieder herzustellen." Es gehört also nach ihm dieser Trieb zu den Lebenskräften, unterscheidet sich jedoch von den übrigen Arten der Lebenskraft (Irritabilität, Sensibilität) eben so deutlich, als von den allgemeinen physischen Kräften der Körper überhaupt, und müsse insofern mit einem besonderen Namen, wofür er Bildungstrieb (nisus formationis) wählt, bezeichnet werden.

545 Wir übergehen noch mehrere particuläre Zeugungstheorien, wo unsere reale Unkenntniß der geheimen Vorgänge bei der Zeugung durch ideale Constructionen zugedeckt wird. Ihre specielle Aufführung würde ins Monströse führen, indem bekanntlich schon *Drelincourt,* der Lehrer *Boerhaves* an 262 Hypothesen über die Zeugung zusammengestellt hat, und man diese Zahl leicht zu 300 vermehren könnte, wobei noch der Einbildung hinreichender Spielraum zu neuen Combinationen überlassen bliebe. In unserer Zeit hat die Naturphilosophie mit überwiegender Kraft der Reflexion und Phantasie alle particulären Momente des Begriffs der Erzeugung in ihren Systemen durchmessen und die zur Besinnung gekommene Gegenwart ist am Leitfaden der Epigenese zu einer glücklichen Naturbeobachtung mit bedeutenden Erfolgen wieder zurückgekehrt.

Wir können nicht umhin, zum Schlusse dieses Gegenstandes eine classische Stelle aus *Burdachs* trefflicher Physiologie anzuführen, indem sich wohl kaum passendere Ausdrücke auffinden ließen. „Ueberblicken wir, sagt er, die verschiedenen Ansichten von der Zeugung, so finden wir, daß jede einzelne etwas wahres enthält, aber nur einen Theil der Wahrheit; es giebt eine Präexistenz, nämlich die Zeugungskraft, und eine Postformation, nämlich der erscheinenden Frucht; der Eierstock zeugt, aber nur indem er den Fruchtstoff bildet, und der Same zeugt, aber nur indem er die Bildung zur Zeugung steigert; es ist eine Präformation, aber nur des Typus, und eine Metamorphose, aber nur der Materie; die Syngenese enthält Wahrheit, insofern das Allgemeine, Ideele ein Ursprüngliches ist, und die Epigenese ist wahr, insofern alles Besondere zu seiner Zeit entsteht; die Zeugung ist materiell, so weit die Kraft eines Substrats bedarf, und sie ist dynamisch, indem dem materiellen Wirken ein Ideelles zum Grunde liegt."

Litteratur.

Ἱπποκράτης περὶ γονῆς — in *Hipp.* et *Galen.* opp. ed Aarter. Tom. III. p. 180 sqq. u. a.

Aristoteles, de generatione animalium, de avium ovis, coitus et fetus humanus.

Galenus, περὶ σπέρματος. Neueste Ausg. von *Kühn.* Leipz. 1821. u. f. Besonders ausg. De semine. Basil. 1536. fol.

546 *Caji Plinii Sec.,* naturalis historia Lib. VII. ed. *Franzii.* Lips. 1778. 8.

Albertus Magnus, de secretis mulierum. Amstelod. 1669.

Jac. Rueff, de conceptu et generatione hominis lib. VI. Tuguri 1554. 4.

Ant. Mar. Venusti, discorso generale intorno alla generatione e l'nascimento degli huomini. Venezie 1562.

Joh. Jessenii a *Jessen*, de generationis et vitae hominis periodis. Tractat. II. Viteb. 1602. 4.

Bonamico, de nutritione. Flor. 1603. 4.

Hier. Fabricii ab Aquapendente, de formato fetu. Patav. 1604. fol. — de formatione ovi et pulli.

Licetus, de spontaneo viventium ortu. Vicent. 1618.

M. Mundini, de genitura pro Galenicis, Venet. 1622. 4.

Casp. Hofmanni, de generatione hominis lib. IV, contra *M. Mundinum*. Francof. ad M. 1629 fol.

Drelincourt, novem libelli de utero, conceptione, foetu etc. Lugd. Bat. 1632. 12.

Joh. Ben. Sinibaldi; *γενεανθρωπείας* sive de hominis generatione *δεκάτευχον*. Roma 1642. fol.

Guil. Harvey, exercitationes de generatione animalium etc. Lond. 1651. 4. Amst. 1651. 12.

Ant. Everardi, novus et genuinus hominis brutique exortus. Mediol. 1661. 12.

Ant. Deusing, genesis microcosmi seu de generatione foetus in utero. Amst. 1665. 12.

Marc. Malpighii, de formatione pulli. Lond. 1666. 4. ibid. 1673. 4. Hiezu appendix in Op. omnia. Lugd. Bat. 1687. 4.

Jan. Orchami, de generatione animalium conjectura. Colon. 1667. 12.

Regner de Graaf, de organis virorum generationi inservientibus. Ludg. Bat. 1668. 8.

Ejusdem, de organis mulierum generationi dicatis. ibid. 1672. 8.

G. F. Rallii, de generatione animalium disquisitio med. phys. Stett. 1669. 12.

Gualter Needham, disquisitio anat. de formato foetu. Lond. 1667. 8.

Joh. Swammerdam, prodromus de partibus genitalibus. Leid. 1668. 16.

Ejusdem, miraculum naturae. Leid. 1672. 4.

Casp. Bartholin, de ovariis mulierum et generationis historia, epistola anat. Roma 1678. 12.

Antonii v. Leeuwenhoeck, arcana naturae ope microscopiorum detecta, Lugd. Bat. 1685. 4.

Ejusdem, epistolae physiologicae super compl. nat. arcanis. Delfft. 1719. 4.

Car. Drelincourt, de conceptione adversaria. Lugd. Bat. 1682. 12.

J. Chr. Sturm, diss. de plantarum animaliumque generatione. Altd. 1687. 4. in Hall. coll. Tom. V. p. 61.

Chr. Fr. Garmanni, homo ex ovo s. de ovo humano diss. 1672. 4. /

Ejusd., Oologia curiosa ortum corporum nat. ex ovo demonstrans. Cygn. 1691. 4. 547

Nic. Venette, la génération de l'home, ou tableau de l'amour conjugal. Amst. 1688. 12.

Joh. Val. Scheid, paradoxorum anatomicorum circa hominis generationem specimen. Arg. 1694. 4.

Phil. Jac. Hartmann resp. *Mich. Kirchdorff* dubia de generatione viviparorum ex ovo. Regiom. 1699. 4. in *Haller* Collect. Tom. V. p. 135.

Daniel Tauvry, de la génération et de la nutriture du foetus. Paris. 1700. 12. Redi opuscula. Amst. 1685. 12.

Camillus Falconet, An totum generationis opus solis mechanicis legibus absolvatur. Paris 1709. 4.

Rud. Jac. Camerarius, Specimen experimentorum physiologico-therapeuticorum circa generationem hominis et animalium. Tubing. 1715. 4.

Ant. Valisneri, istoria della generatione dell'uomo e degli animali. Venezie 1721. 4. übers. von *C. Berger*. Lemgo 1739. 8.

Vogli, de Anthropogenia diss. anat. physiol. P. I. et II. Bonon. 1718. 4.

Sim. Pauli Hilscheri, observationes et meditationes circa opus generationis in foeminis. Jenae 1719. 4.

J. Bapt. Paitoni, della generazione dell'uomo discorsi acad. I –IV. Venez. 1722 — 26. 4.

J. Christ. Lischwitz, diss. de ortu et propagatione hominum. Lips. 1723. 4.
Elias Camerarius, Momenta hypotheseos de generatione hominis ex verme, modeste ventilata. Tub. 1723. 4.
Casp. Bosius, Generatio in rana conspicua. Lips. 1724. 4.
Ch. Denis Delaunay, nouveau système sur la génération de l'homme et celle de l'oiseau. Paris 1726. 12.
Herm. Fr. Teichmeyeri, diss. de generatione. Jenae 1736. 4.
G. Joh. Aug. Otto, exercitatio physiol. anat. de generatione. Jenae 1736. 4.
Fr. Imbert, Generationis historia. Monsp. 1745. 8.
Tourberville Needham, microscopical discoveries. Lond. 1745. 8.
Maupertuis, Venus physique. Paris 1751. 12.
Jul. Offrai de la Mettrie, réflexions philosophiques sur l'origine des animaux à Lond. 1750.
Gautier d'Agoty, Zoogénésie ou génération de l'homme et des animaux. Paris 1750. 12.
Buffon, histoire naturelle générale, vol. 17 et seq. 24. Par. 1799.
Alb. de Haller, Réflexions sur le système de la génération de *M. de Buffon,* 1 vol. in 12. Geneve 1751. Opp. anat. min.
Ejusd., de quadrupedum utero, conceptu et foetu in *Hall.* opp. min. Tom. II. N. 32.
Ejusd., Elementa physiologiae corporis human. Vol. VIII. /
518 *James Parson,* Philosophical observations on the analogy between the propagation of animals and that of vegetables. Lond. 1752. 8.
Kuhlemann, observationes circa negotium generationis in ovibus factae. Goett. 1753. 4.
Guil. Malinkrodt, diss. exh. vet. et rec. opiniones et placita de miro artificio naturae in opere generationis. Giess. 1758. 4.
Ledermüller, Versuche zur Vertheitigung der Samenthierchen. Nürnb. 1753. 4.
Casp. Fr. Wolff, Theoria generationis. Halae 1759.; ed. auct. 1774. 8.
Ders. Theorie der Generation. Berl. 1764. 8.
Ders. Von der eigenth. wesentl. Kraft der veget. sowohl als auch der animal. Substanz in zwo Abhandl. üb. Nutritionskraft etc. St. Petersb. 1789. 4.
Car. Linné, resp. *Chr. Ludw. Ramstroem,* generatio ambigena. Ups. 1759. (in *Linnaei* amoen, acad. Vol. VI.)
Car. Bonnet, considerations sur les corps organisés. Vol. I. und II. Amst. 1762. 8. Uebers. von *J. A. E. Götze.* Lemgo. 1775. 8.
Laz. Spallanzani, saggio d'observationi microscopiche concernenti il systema della generatione de Sig. *Needham* et *Buffon.* Modena 1765. 4.
Ejusd. Expériences pour servir à l'histoire de la génération des animaux et des plants avec une ébauche de l'histoire des êtres organisés avant leur fécondation par *Jean Sennebier.* 1 Vol. Geneve 1785. 8. Uebers. von *Michaelis.* Leipz. 1786. 8.
J. Mayer, diss. de iis quae generationem animalis vel plantae concernunt. Prag 1775. in diss. prag. Vol. II. N. 9.
Blumenbach, üb. den Bildungstrieb und das Zeugungsgeschäft. Goett. 1781. 8. Neue Aufl. 1789. 8.
Ejusd., Specimen physiologiae comparatae inter animantia calidi et frigidi sanguinis. Praemissae sunt de nisu formativo et generationis negotio observationes nuperae. Gott. 1787. 8.
Ludv. Gabr. Morel, diss de generatione. 1787.
Zweifel gegen die Entwicklungstheorie. Ein Brief an *Sennebier* von *L. P.* (*Louis Patrin*). A. d. Franz von *G. Forster.* Götting. 1788. 8.
Jos. A. Mohrenheim, nova conceptionis atque generationis theoria. Regiom. 1794. 4.
Paul Fr. Herm. Grasmeyer, de conceptione et foecundatione humana. Goett. 1789.
Ejusd. Supplementa quaedam ad diss. de conceptione. Goett. 1789. 8.
Fel. Fontana, lettera ad un amico sopra il systema degli suiluppi. Firenze 1792. 8. Uebers. in *Reils* Arch. 2 B. H. N. 6.

Speculations on the mode and appearences of impregnation in the humane female with an examination of the present theories of generation. Edinb. 1789. Uebers. von *C. F. Michaelis.* Zitt. und Leip. 1789.

Joh. Huighton, An experimental inquiry concerning animal impregnation. Philos. 540 transact. 1797. Uebers. in *Reils* Arch. III. Bd. 1 H. N. 2.

Generationstheorien von *Heinlein* und *Grosse,* im Journ. d. Erfindungen. VII. St. N. 4.

J. Pulley, An essay on the proximate cause of animal impregnation. Lond. 1801. 8.

Hosch's Versuch einer neuen Zeugungstheorie. Lemgo 1801. 8.

(*Fr. W. Jung*). Die wundervolle Werkstätte der Natur in Beispielen von der Fortpflanzungsweise der Thiere und Pflanzen dargestellt. Berlin 1801. 8.

Chr. Polyc. Schneegaß, über die Erzeugung, oder Aufzählung und Beurtheilung aller bisherigen Zeugungstheorien, nebst einer neuen etc. Jena 1802. 8.

W. Cruikshanks Versuche, bei welchen die Eier der Kaninchen am dritten Tage nach der Begattung in den Muttertrompeten, und am vierten in der Gebärmutter gefunden wurden. *Reils* Arch. III. Bd. 1. H. N. 3.

N. Trastour, Exposition et réfutation de tous les systèmes de la génération. Paris 1804. 4.

J. F. Ackermann, Infantis androgyni historia et iconographia. Accedunt de sexu et generatione disquisitiones physiologicae. Jenae 1805. fol. c. tab.

J. Ch. Bauer, Examen criticum var. opin. de procr. hominis. Erlang. 1805. 8.

Oken, die Zeugung. Bamb. 1805. 8.

Gotfr. Joh. Treviranus, Biologie oder Philosophie der leb. Natur. VI. Bd. Gött. 1802 22. 8.

Desselb. Erscheinungen und Gesetze des org. Lebens. 8 Bde. Brem. 1831. 8.

Prevost et *Dumas,* de la génération dans les Mammifères et des premières indices du developpement de l'Embryo. Annales des sc. nat. etc. T. III. Paris 1824.

Sonst findet sich dieser Gegenstand in den verschiedenen Lehrbüchern der Physiologie mehr oder weniger eigenthümlich abgehandelt, am erschöpfendsten jedoch in:

K. Fr. Burdachs Physiologie als Erfahrungswissenschaft im 1. u. 2. Bd. Leipz. 1826 u. f. 8.

P—e.

NEUES

PLANETENBUCH

ODER

MIKRO- UND MAKROKOSMOS

HYPOTHESE

VON

ERNST

BRESLAU
VERLAG V. JOH. URBAN KERN

1847

PAPIERSTREIFEN AUS DEM PORTEFEUILLE EINES VERSTORBENEN NATURFORSCHERS. 85

1. Das Planetenbuch

hab ich gelesen. Es ist mir eine erfreuliche Erscheinung; namentlich scheint mir der Antheil wichtig, den das mittlere gebildete Publikum daran genommen hat. Es regt sich im Volke das Streben die lebendige Individualität der Erde näher zu erfassen. Auf das kleine Häuflein Höchstgebildeter, oder wissenschaftlicher Leute kommt es hierbei weniger an. Die Mehrzahl von ihnen, einzelnen Fächern einseitig hingegeben, ermangelt eines freien Standpunktes zur Auffassung der ungeheuren Individualität unseres Weltkörpers. Eher eignet sich dazu eine mittlere Bildung, die, durch zu viele Specialitäten nicht gehindert, das sociale Leben und die uns zugängliche Erdnatur in einfachen großen Umrissen zur Anschauung bringt. Wie dürftig waren die Naturkenntnisse der Philosophen des Alterthums im Vergleich der unsern, und doch, welche großartigen Ideen hatten sie ausgesprochen!

2. Fernsicht und Nahsicht bei Beurtheilung des Lebendigen und Todten.

Der große Reflector des Grafen *Roß* in England zeigt bei den stärk-
sten Vergrößerungen auf den ebenen Landstrichen des Mondes die sonst
als Meere galten, nichts als wüste, mit Felsenstücken besäte Felder; über-
86 all keine Spur von Leben. Den Schein von | regelmäßigen Bauten, die ein
phantasiereicher Astrognost gesehn haben wollte, hat man längst unter
die Fabeln verwiesen. Es geht uns aber mit allem Entfernten so. Zuletzt
verschwindet aller Schein des winzigen Lebens und es bleiben nur noch
die todten Massen sichtbar. Man läugnet dann kühn die Existenz des Le-
bens im Entfernten. Nur das Sichtbare behält Recht. Noch unorganischer
erscheinen uns die in unfaßbaren Fernen vertheilten Fixsterne — nur noch
als materielle Atome, die keine Lebensspur zu uns zu senden vermögen.
Die nächsten Weltkörper, Sonne und Planeten, zeigen zwar Bewegungen,
aber so mechanisch festbestimmte, wie der Stein, den wir im Bogenwurfe
von uns schleudern. Sogar die Störungsbewegungen ihrer Bahnen haben
sich schon der Berechnung unterworfen und lehren uns noch durch Tele-
scope unentdeckte Planeten auffinden. Nur in der nächsten Nähe, an der
Oberfläche unserer Erde, in den tiefsten Schichten der Atmosphäre, in den
kleinen und großen Gewässern erscheint uns das Gewimmel des organi-
schen Lebens und seine für uns höchste Höhe, in unmittelbarster Nähe im
Selbstbewußtseyn*).

Wenn ein lebendiges Ding, sei es klein oder groß, unserem Geiste
sich darbietet und wir wollen recht innig seine Lebendigkeit ergreifen, so
wird es am besten gethan seyn, es uns recht nahe zu bringen, es wo möglich
mit unserem Geiste, unserem eigenen Leben zu durchdringen, uns in das-
selbe hinein zu leben, hinein zu fühlen, hinein zu denken. Die oberfläch-
lichste Berührung mit dem Lebendigen ist wohl die mittelst unserer Sinne.
87 Die Sinnesanschauung wird | desto vollkommener seyn, je mehrere Be-
rührungspunkte uns das lebendige Ding darbietet, mit je mehreren wir
uns in Verbindung setzen. Daher ist für uns der Mensch das lebensreichste
Object. Sein Blick, seine Mienen und Geberden, seine Wortsprache, endlich
seine Werke, sowohl Werke der schönen Kunst, als der wissenschaftlichen
Technik und der wissenschaftlichen Systematik, seine Geschichte, seine
religiösen und socialen Einrichtungen berühren mit unzählbaren Ausläufen
unsern innern Sinn und ergänzen ein Lebensbild, welches alles andere, was
uns sonst auf der Erde vorkommt, weit unter sich läßt. Und was ist das
Organ dieser Anschauung? Es ist die eigene Lebensfülle in unserem Geiste,

---

*) Eine weitere Entwickelung des Börneschen Satzes: „der Mensch nennt diejenigen Wesen unorganisch, die zu weit unter, oder zu hoch über ihm stehn, zu welchen er mit seinen Sinnen und Begriffen nicht hinablangen oder nicht hinaufreichen kann." So erscheint uns schon alles Talent an großen Thieren klein, an kleinen groß. | E.

mit der wir das gleiche Leben um uns heraussuchen und herausfinden. Dem Geistesarmen, Schwachlebigen ist die Welt in der Nähe und in der Ferne todt und geistlos, untauglich ist bei ihm das Organ der Erfassung. Steigen wir vom Menschen zu andern Lebendigen, deren Berührungen an unsere Sinne weniger reich sind, so finden wir sogleich, daß wir auch von ihrer Lebendigkeit ärmlichere Anschauung gewinnen. So geht es in verschiedenem Steigen und Fallen durch das ganze System der Thiere, und zwar in ganz eigenen Zügen, die oft mit der systematischen Anordnung ganz im Widerspruch zu stehn scheinen und nur von der Aeußerungsweise des Lebensgeschöpfes abhängen, wenn es auch sonst, seinem Standpunkte im System gemäß, einen viel höheren Lebenswerth haben sollte. Man vergleiche nun die Lebensäußerungen des Wallfisches mit der verständigen Geschäftigkeit der winzigen Ameise. Noch schwächer wird unsere Lebensanschauung bei den in materiellen Formen erstarrenden Bewegungen der Pflanze; und endlich verläßt uns bei der sogenannten unorganischen Materie auch alle Ahnung des Lebens.

---

3. Gegenständliche Anschauung des Seelenlebens in der Natur. 88

Oft wenn ich im Genuß des Frühlings an einem stillen Wasser im Grase ruhte und das rege Leben der Käferchen, Grashüpfer, Fliegen, Schmetterlinge, Libellen, Wasserinsekten, Larven, Würmer und Schnecken in und außerhalb des Wassers mit Lust betrachtete, mich in ihre verschiedenen Zwecke und Pläne, wodurch sie ihr Daseyn fristen und genießen, hineinlebte, wandelte mich der Wunsch an, das Vermögen*) zu erlangen,

*) Dieses Vermögen besitzen wir Menschen, nur daß es bei uns durch die Zeit auseinander gehalten wird. In den verschiedenen Perioden der Kindheit haben wir wahrscheinlich, ohne es zu wissen, die Intuitionszustände vieler Thierklassen durchgemacht, die wir jetzt noch, vermöge der Erinnerung, zu erfassen vermögen. *Meyer* äußert: „Man kann alle Thiere beinahe als Kinder betrachten, die vor dem Gebrauch ihrer Vernunft sterben." (Versuch eines Lehrgebäudes von den Seelen der Thiere. 1750.)

So ist es auch mit der Erde selbst in den vorangegangenen geologischen Epochen und Perioden gewesen. Die Geologie ist nichts anderes, als die eben begonnene Erinnerung des Planeten an seine früheren Intuitionszustände. Das Universum ist für alle da, aber es ist nicht allen in gleichem Grade aufgeschlossen. — Damit läßt sich auch das so verschieden vertheilte Erinnerungsvermögen der Menschen an die Begebenheiten, Zustände und Anschauungsweisen ihrer frühsten Kindheit in Verbindung bringen. Wie schon *Rousseau* in seinen confessions darthut, erwacht dieses Vermögen bei manchen Menschen im hohen Greisenalter erst oft in vorzüglicher Stärke.

Aus demselben Grunde brauchen wir auch nicht nach dem Tode in andere Sterne versetzt zu werden, um die dortigen Zustände kennen zu lernen. In den verschiedenen Lebenslaufbahnen, die wir in unserem Planeten durchlaufen, erleben wir alle diejenigen Zustände, welche wir gegenwärtig dort Jenseits erleben könnten, nur daß sie hier durch die Zeit auseinander gehalten sind. Was aber im Theile durch die Zeit auseinander gehalten, ein Aufeinanderfolgendes ist, ist im Universum des Raums ein simul, ein Zugleich. — Alle Weltwesen scheinen einen gleichen oder doch sehr ähnlichen

mich ganz in ihre Seelen ver senken und von ihrem kleinen Standpunkte die Welt anschaun zu können; natürlich mit der Fähigkeit, jeden Augenblick in meine menschliche Intelligenz wieder einzukehren und die Art ihrer geistigen Beschränkung vergleichen und beurtheilen zu können.

Weiter dacht ich: sollte es nicht Wesen geben, Naturgeister, denen eine solche Vertiefung ihres Bewußtseyns und Begriffsvermögens in größere organische Gebiete gegeben wäre? So wie meine Seele in die verschiedenen Sinnesorgane, die doch auch eine gewisse thierische Individualität besitzen, sich anschauend versenkt, so sollte ein solcher Naturgeist die Thiergeschlechter der Erde mit seinem Sinn durchdringen und ihre Leiden und Freuden mit erleben können, ohne dabei seine höhere Geistigkeit aufgegeben zu haben, so wenig als wir unser übersinnliches Denken und Streben verlieren, wenn wir auch zeitweilig in unserer Sinnlichkeit uns bewegt haben. Nichts steht uns bei der Fassung solcher Ansicht mehr im Wege, als unsere anatomische Gelehrsamkeit. Wir sehn, daß das Gehirn, wohin wir, ohne die geringste Anwandlung eines Zweifels den Sitz der Seele setzen, durch Ausläufer seines Werkes in den Nervenscheiden bis zu den letzten Elementen des Organismus nach Innen und nach Außen vordringt und überall wenigstens bis zur nächsten Berührung mit seiner materiellen Gegenwart zugegen ist, um die Agentien der Außenwelt in seine eigene Substanz zu empfangen. Dadurch sind die Sinne und Bewegungswerkzeuge nirgends ganz isolirt von dem Gehirn, sind mit ihm in materieller Continuität verbunden und es wird uns, durch Annahme von allerlei Strömungen und Oscillationen einleuchtend, wie so die räumlich auseinandergestellten Organe mit ihren Affectionen in der Einheit der Intuition zusammenwirken und wie hinwiederum aus dem organischen Seelencentrum die Activität in die Seelenorgane versendet werde. Dieses Vorurtheil der mechanischen Einheit, als Bedingung der inneren Lebenseinheit, wird ein Hinderniß, uns zum Gedanken einer dämonischen Lebens- und Seeleneinheit zu erheben. Und so wird die Dämonenidee noch lange dem Gebiete der Mythe angehören.

---

4. Dämonisches.

Die Dämonenidee, unter der Benennung der Nationalgeister, hat auch Hegel in sein Philosophem aufgenommen. Nur drückt er sich überall mit solcher Reservation aus, daß man ihm deshalb nicht leicht den Vorwurf

Gang der Entwicklung zu durchlaufen, der nur durch die Zeit ein verschiedener ist. Die Stufe, die das eine verlassen hat, auf der gelangt ein anderes an. So bedürfen wir keines *Jenseits*, alles wird einst für uns ein *Diesseits*, oder ist letzteres schon für uns gewesen und in unserer Erinnerung. Der einzige Dämon, unter welchem Wort der Verfasser nach ächt-classisch-griechischer Wortbedeutung, im Makrokosmos höher gestellte Wesen, höhere Intelligenzen als der einzelne Mensch ist, versteht, für uns Diesseits nach Raum und Zeit, ist der Planet selbst, der *ganze* Planet!] E.

der Phantasterei machen könnte. Gegenwärtig ist der Gebrauch des Worts: Geist, in Bezug auf collective Existenzen sehr allgemein verbreitet, ohne daß man dabei an selbstständiges Wesen, als das Eine in den Vielen zu Denken gewohnt ist. Man spricht von Zeitgeist, von e s p r i t d u c o r p s, von Kastengeist u. d. g., bleibt aber bei der abstracten Vorstellung, der eine äußerlich bedingte Gemeinsamkeit einzelner zu derselben Gattung gehöriger Individuen zur Grundlage dient. In dieser Weise denkt man sich die Ideen der Kunst, des Rechts, der Religion, der Wissenschaft von den Wellen der Menschengenerationen im Strome der Geschichte getragen, doch alles so wesenlos als möglich und dem ersten besten Natursturm oder Umkehr der Erdpole ausgesetzt, wodurch alles in das alte Chaos wieder zurückkehrt, die Stoffe sich verwirren und die Geister im unendlichen Aether zerfließen würden. Auch hier steht unserer Anschauung die gewöhnliche Erscheinungsweise socialer Organismen im Wege. Jede gesell- 91
schaftliche Existenzform, wie sie uns in der Erfahrung vorzukommen pflegen, besteht aus Individuen, die durch einen oder mehrere Grundgedanken zu bestimmten Zwecken unter Anwendung gleichartiger Mittel mit einander verbunden sind. Die Grundgedanken sind zwar das Gemeinsame, Treibende der einzelnen Individuen; diese würden aber in ihrer Isolirtheit die Gedanken nicht verwirklichen, wenn ihnen nicht durch die gemeinsame Sinnensphäre, durch die ihren Zwecken sich dienstbar ergebende Natur eine Vermittlung und Hülfe entgegen käme. Dadurch entsteht eine äußere Vereinigung der Individuen zu socialen Körpern und Massen durch gemeinsame Zeichen zur Verständigung durch gemeinsames Material ihrer Wirksamkeit*). Es ist aber nicht ein identisches persönliches Wesen, welches 92
in allen wirkt und wahrnimmt nach Dämonenart, es ist ein zerfallener

*) Die hier entwickelte Dämonenidee halten wir für das Denken der collectiven und abstracten Gedanken des Planeten, wie wir im zweiten Heft näher entwickelt haben. Wir haben behauptet: unter Geist sei jeder Organismus der Gedanken zu verstehn, und zuletzt der Organismus der Sterne, dieser größten Weltwesen des Organismus des Weltalls, als zweiter Wesenheit, den man schon von Alters her als dritte Wesenheit mit dem Wort: h e i l i g e r G e i s t bezeichnet hat. Wo überhaupt ein Organismus von Gedanken sich bildet, da weset auch ein sogenannter Geist. Die im Planeten sich bildenden socialen Gebilde, seine abstracten und collectiven Gedanken, sind keine zerfallenen Geister, es sind wesende Geister, deren Geburt wir nur h i e r beobachten und in die Werkstatt ihrer Entstehung und Bildung uns h i e r nur Blicke zu werfen erlaubt ist. Sobald ein solcher neuer Organismus sich bildet, bildet sich in ihm auch ein neuer Geist, ein National-, ein Zeit-, ein Corporations-, ein Kastengeist etc., der oft die einzelnen Individuen tyrannisirt. Es giebt auch solche allgemeine Geister, die über einen großen Theil des Planeten sich verbreiten, wie der Zeitgeist, die Mode, welche Europa schon seit zwei Jahrhunderten tyrannisirt. Solche allgemeine Geister sind den abstracten Begriffen von Zeit und Raum, die von dem g a n z e n Gehirn gedacht werden, zu vergleichen. Die Geburt solcher Geister läßt sich am besten in Zeiten der Revolution beobachten, wo das Denken des Planeten am thätigsten ist. Die abstracten und collectiven Gedanken des Planeten sind daher seine Geister, gleichsam seine Dämonen. | E.

Geist, dessen Glieder nur noch durch prästabilirte Harmonie*) in Wechselwirkung erhalten werden. Man nennt zwar solche sociale Gebilde auch Organismen, es sind aber Kunstorganismen; jedes Glied ist frei und selbstständig, ist sein eigenes Wesen und das Wesen des Ganzen scheint nicht aus der Aeußerlichkeit, in die es aufgegangen, sich in sich selbst zusammenfassen zu können. Die religiöse Fiction eines die Herzen prüfenden, die Willen leitenden, die Talente vertheilenden Gottes, wenn sie nicht geradesweges geläugnet wird, läßt man in heiliger Scheu unangetastet**).

Wenn wir uns im Thierreiche umsehn, finden wir da allenthalben etwas Dämonisches. Sogleich bieten sich uns die geordneten Staaten der Bienen, der Ameisen, der Termiten dar. Instinkt nennt man den Dämon ihrer Körperschaften. Man unterscheidet dann den Instinkt jedes Einzelnen, der durch Gefühle und Triebe dessen Bewegungen leitet und einen Gemeininstinkt, der die Einzelinstinkte beherrschend die ganze Körperschaft in Ordnung erhält und zu gemeinsamen Zwecke verbindet. So imaginirt man, für jeden Bienenschwarm, jede Ameisenrepublik, jede Termitencolonie, einen Genius. Man glaubt hier leichter fertig zu werden, da die Sphäre eines solchen Genius eine so beschränkte ist. Je mehr man dabei die Augen schließt und nicht Notiz nimmt von der so entwickelten Sinnes- und Bewegungskraft, ja Intelligenz der Individuen, wie sie so allen zufäl-
103 ligen Umständen sich zu accomodiren wissen, je blinder man ihre Instinkte denkt, desto leichter glaubt man mit der Fiction eines Totalwesens solcher Thiergesellschaften fertig zu werden. Je klarer man aber ihrem Treiben zusieht, desto mehr häufen sich die Schwierigkeiten und man ist zuletzt eben dort angelangt, wo man bei Betrachtung menschlicher gesellschaftlicher Organismen angekommen war. Sollten die kleinen Thierchen, wie sie eigene Sinne und Bewegungswerkzeuge haben, nicht auch sich eigener Zeichen bedienen, womit sie sich wechselseitig verständigen und erst durch solche Vermittlung zu gemeinsamen Zwecke zusammen wirken? Dann wäre die leitende Idee gleichfalls nur in den einzelnen gleichnaturigen Individuen und nicht über ihnen in einem dämonischen Wesen. — Noch weniger drängt zur Annahme solchen Wesens die Erscheinung der Thiergesellschaften, denen durch wachsthümliche, pflanzenartige Bildungen eine gemeinsame Wohnung zugewiesen oder sonst ein geordnetes Zusammenseyn vorgeschrieben ist. Dahin gehören die Korallenthiere, die zusammengesetzten Ascidien, die Salpencohorten. Vom ersten Beginn ihrer Existenz übernimmt hier der materielle Vegetationsprozeß die Anordnung ihres Zusammenseyns. Das Niedere, Materielle ist hier das Bestimmende und nicht ein geisterartiges übersinnliches Wesen. Nun entsteht aber die

*) Unter der Leibnitzischen Idee von der prästabilirten Harmonie verstehn wir die Einheit der Denkoperationen im Werdenden, sowohl des göttlichen als jedes endlichen Denkens, wodurch jedes Denken sein sich gesetztes Ziel, gleichsam seine Resultate, erreicht. E.

**) Ist eigentlich der Planet selbst, durch welchen Gott oder das Wesen mittelbar wirkt. Er ist der wahre Mittler; die wahre Vorsehung. E.

Frage, was wirkt in der Vegetation Zelle an Zelle ordnend, sie vervielfältigend und nach Außen zu bestimmten Formen beschränkend? Es sind hier nicht die chemischen Stoffe, welche die Formen bedingen, wie man das, wenn auch unter großen Beschränkungen, von den Krystallen behaupten könnte. Die Grundstoffe sind ziemlich dieselben bei aller Mannigfaltigkeit vegetativer Formen. Wir müssen also die Bedingungen der Gestaltung außerhalb der Stoffe suchen. Selbst die Mischung der Grundstoffe liegt nicht in ihnen, sie ist allzuwandelbar und von unendlicher Combinirbarkeit,
wie wir das bei Krystallen nicht finden, ihr Princip muß anderswo seyn. 94
Blumenbach suchte die Ursache der vegetativen Bildungen in einem nichtstoffigen Bildungstrieb, der, allenthalben die materielle Natur durchdringend und erfüllend, über den Stoffen waltend, ihre Mischungen und Gestaltungen anordnend, vorgestellt wurde. Und was sollte nun wieder den an sich blinden willenlosen Bildungstrieb bestimmen, daß er verständigen Zweckbegriffen entsprechende Gebilde schaffe? That er es ohne alle Vorbestimmung? aus absoluter Nothwendigkeit? Wie kommt es, daß diese Gebilde später von Thierseelen bezogen, diesen so vortrefflich dienen zu ihrem Lebenszwecke? Sollte das alles nur Zufall seyn? eine gelegentliche Accommodation der Thierseele zu dem sich ihr glücklich darbietenden Gehäuse, wie etwa der Bernhardkrebs seine Schnecke findet? Da bleibt wohl nichts übrig, als anzunehmen, daß der Bildungstrieb, den man auch Vegetationsgeist nennen könnte, mit seinem Bruder, dem Thiergeiste, im geheimen Einverständnisse steht, wie etwa Prometheus mit dem Epimetheus, als sie aus Thon Thiere schufen und sie mit dem Himmelsfeuer beseelten*).

So wären wir denn wieder aus der gemeinen Wirklichkeit in die 95
Mythe hineingerathen. Zuletzt führt alles metaphysische Bestreben auf solche Wege und man müßte sich alles Denkens enthalten und bei der disparatesten Empirie blödsinnig beharren, wenn man sich von mythenartigen Fictionen ganz frei erhalten wollte. Gewiß unerfreulich für Jeden ist das dialectische Hin- und Herschwanken, die vornehme Skepsis, die den Gedanken ächtet und auf den Schätzen der Empirie brütend nicht weiß, was damit anzufangen; wie ein Baumeister, der einen Haufen Bau-

*) Dieses geheime Einverständniß des Bildungstriebes mit dem Thiergeist, als vorausgesetzter Naturgeister, kann von nichts anderem herrühren, als von dem Leben und Streben des ganzen Planeten als einer Einheit, der auch in seinem Empfinden und Fühlen scheinbar verschiedenartige und getrennte Wesen und Dinge zu einer Einheit verbindet.

So wie auch in unseren gegenwärtigen späteren Zeiten die generatio aequivoca des Planeten noch nicht ganz erloschen ist, auch nie ganz erlöschen wird, obwohl sie nur in sehr schwachem Grade noch fortdauert: so ist auch jetzt noch in seiner vorstellenden und denkenden Seite die Mythenbildung noch nicht ganz erloschen. Ein, wiewohl schwaches, Vermögen dazu dauert noch immer fort. Aber unsere Annahme von dem Leben, Bewußtseyn und Denken des Planeten enthebt uns der Nothwendigkeit zur Mythe unsere Zuflucht zu nehmen: muß vielmehr dieselbe erklären, ihren wahren Sinn enträthseln und so sie nach und nach auflösen. E.

materialien mit vielen Kosten zusammengeschleppt und nun wahnsinnig geworden, nicht vermag den Bauplan auszuführen. So gilt denn hier vor Allem der großartige Spruch: Du wage zu denken! *sapere aude!*

---

5. Individualität des Alls und der Erde.

Man stellt sich die Natur, wie sie von uns als Universum, Weltall, angeschaut und geahnt wird, als ein unendliches Individuum vor, welches alles umfaßt und außer dem nichts ist, welches also allein sich selbst Object und Subject ist. Diese Vorstellung enthält unzählige Widersprüche in sich, welche alle in dem einen zusammengefaßt werden, daß hier das Unendliche zugleich das Endliche seyn soll, ein Endliches auf das alle die gewöhnlichen Bestimmungen der Endlichkeit nicht zu passen scheinen. Es ist im Raum und in der Zeit und doch nicht von ihnen begränzt, somit gehn ihm die Charactere des Individuums wieder ab, welches nach unserer sonstigen Vorstellungsweise räumlich und zeitlich begränzt seyn muß. Die Einheit ist wieder nicht anwendbar, weil diese Einheit zugleich die Allheit seyn soll; also gerade die Negation aller endlichen Individualität; auch ist sie nicht ausdenkbar, indem das All mit dem endlichen Denken
96 nicht zu erfassen ist, es müßte sich denn über das Unendliche selbst erheben. Von solchem kühnen Gedankenstreben kehrt gern der Geist in nähere Gebiete zurück und findet Boden im Anschaun beschränkterer Sphäre zu dem er aus dem unendlichen All in die Nähe des eigenen Selbst und der ihm verwandten Geister einkehrt. Für uns Menschen sei es vorläufig genug uns auf die Auffassung der Individualität der Erde zu beschränken. Den alten Völkern war die Erdscheibe mit dem sie bedeckenden Himmelsgewölbe auch das Weltall; sie wagten noch nicht den Sprung in den unendlichen Raum, den eigenen Boden aufgebend, um ihn in den andern Weltkörpern zu suchen und nirgends zu finden. Alle Natur war ihnen Erdnatur, die Mutter Erde und der Vater Uranus die Erzeuger des Alls. So standen sie im Grunde derselben unendlichen Individualität gegenüber, wie wir anfangs, nur daß sie sie mythologisirten, mit Hülfe der Phantasie für Sinn und Verstand begreifbar machten. Die spätere christliche Mythe verscheuchte die mythischen Phantasiegebilde, die Götter und Dämonen des Himmels und der Erde. Der Nationalgott der Juden wurde zum Weltgott, zum Vater aller Nationen erhoben. Die Welt war aber doch nur eine irdische, denn die Größe der Sterne kannte man doch nicht. Erst mit der Entdeckung Amerikas geschieht der erste Schritt zur Auffassung der Individualität der Erde; sie ist nun ein beschränkter Körper, den man von allen Seiten umfassen kann. Mit einem eines so großartigen Gegenstandes würdigem Eifer wirft sich die damalige europäische Menschheit auf die Arbeit der Erfoschung der geographischen, physicalischen und ethnologischen Verhältnisse des Erdballs. Noch fern von ihrer Vollendung ist

diese Arbeit. Eine eigene Wissenschaft hat sich constituirt, die physica-
lische Erdbeschreibung, welche alle übrigen Wissenschaften der Mensch-
heit mehr oder weniger in ihr Centrum zieht und jeder Fortschritt dieser
Wissenschaft führt uns immer näher und lebendiger das Bild der Indi- 97
vidualität der Erde vor. Nunmehr hat sich eine hehre Anschauung der
Menschheit aufgethan, der großartige Gegenstand hat auch den Sinn groß
gemacht; in unzähligen Organen umfaßt er die Oberfläche der Erde und
erspäht sie nach allen Verhältnissen bis in die verborgensten Thäler der
Festländer, die entferntesten Buchten des Oceans, prüft, mit künstlichen
Werkzeugen bewaffnet, die Beschaffenheit der allgemeinen Elemente der
Erde, die unsichtbar über und in ihr waltenden magnetischen und electri-
schen Kräfte, dringt in ihre Tiefen und liest die Geschichten, die sich vor
tausenden von Jahren in ihr zugetragen. So aber gewinnt der menschliche
Geist erst das Bild der physischen Existenz der Erde. In höherer Verklä-
rung erscheint sie ihm, wenn er, nach unendlichen Bemühungen, die Ge-
sammtheit des organischen Lebens aufgefaßt, das in Luft und auf dem
Lande und in den Tiefen der Wässer waltet und wenn er die Harmonie und
Weisheit erkannt hat, mit welcher die Kräfte des Lebens und der scheinbar
blinden zügellosen Elemente gegen einander gewogen sind. So erhebt sich
der Geist zur Idee eines allgemeinen Erdlebens, in dessen Organismus Un-
organisches und Organisches zusammenstimmen, die Pflanzen- und Thier-
welt als allgemeine organische Systeme und Lebensprozesse in Wechsel-
wirkung stehn, jedes Pflanzen- und Thiergeschlecht ein eigenes Organ
darstellt, eine ihm zukommende Function zu erfüllen hat. Doch sind wir
noch lange nicht im Stande, das Totalbild des Lebens der Erde so aufzu-
fassen, daß es uns als ein individueller Organismus erscheint, wie er im
fortwährenden Entstehn und Vergehn sich entwickelt und auf der Höhe
seiner Vollendung erhält. Noch weniger vermögen wir zu seiner ethischen
Individualität, wie er als Person die Welt empfindet und anschaut, und
denkt und fühlt, und Thaten vollführt, und sich mit gleichbürtigen Dämo-
nen in der großen Geisterwelt ordnet, empor zu steigen. Auf diesen Weg 98
führt uns eine andere Wissenschaft, die Anthropologie, als der Anfang
einer höheren Geisterkunde, die, weit über der engen Sphäre unserer
psychologischen Erfahrungen, im Unendlichen sich verliert. Die Anthro-
pologie und die ihr zugehörigen Doctrinen, die Psychologie, Ethnographie,
Geschichte werden uns erst das Bild der Menschen zeichnen, als das
geistige Subject des Erdlebendigen, dessen Organe wir selbst sind, jeden
nach den ihm gewordenen Gaben, die ein höherer psychischer Prozeß der
Erdseele den wandelbaren Generationen der Menschheit austheilt, bethä-
tigt und wieder zurücknimmt in das ihr zugemessene geistige Urelement,
um in neuen Formen in immer höherer Vollendung das Wesen des allge-
meinen Geistes in den Erscheinungen der Geschichte zur Entwicklung
zu bringen.

---

6. Die Erde als psychisch-geistiges Individuum.

Zur anschaulichen Auffassung einer lebendigen Individualität gehört
zu allererst, daß sich dieselbe in bestimmter materieller räumlicher Be-
gränzung, gegenüber dem anschauenden gleichfalls individuellen Subjecte,
darstelle, denn einer der wesentlichsten Charactere der Individualität ist
die Einheit in der Erscheinung, die Totalität der Beziehungen und Bestim-
mungen zu, und von einem gemeinsamen centralen Wesen, welches dem
individuellen Ganzen einleben muß, was man auch Entelechie nach dem
Vorgange des Aristoteles, oder nach neuerer Ausdrucksweise, Seele nennt.
Diese Forderung schließt eine andere in sich, die, daß mir als Individuum,
die Räumlichkeit des Objectindividuums umfaßbar sei. Ist dies nicht der
Fall, ist die Raumgröße desselben zu groß für mich, so kann ich höchstens
zur Ahnung, oder zu hypothetischer Annahme, nicht zu klarer Auffassung
99 der Einheit, noch weniger der Totalität des Objects gelangen. Zu letzte-
rem gehört vollends ein freier Standpunkt außer dem Objectindividuum,
um es von allen Seiten betrachten zu können. Dies würde unmöglich seyn,
wenn meine Individualität innerhalb der andern räumlich enthalten wäre.
Geben wir z. B. Sinn für individuelle Auffassung einem Blutkörperchen.
Es wird andere Blutkörperchen neben sich erkennen, mit diesen sich im
gesammten Kreislauf irgend eines thierischen Organismus bewegen, aber
nimmermehr dahin gelangen, das Thier selbst als besonderes Individuum
zu erkennen, es wird eine relativ unermeßliche Welt seyn. Selbst wenn wir
ihm eine angemessene Zeitdauer und die nöthige Intelligenz geben, kann es
höchstens dahin gelangen, eine Anschauung der Totalität des Gefäß-
systems und mittelst dieses die muthmaßliche Conformation der einzelnen
Organe und eines Ganzen zur Anschauung zu bringen, dessen äußere Um-
gränzung ihm immer ein Räthsel bleibt. In solchem Falle befinden wir uns
als Bewohner eines Sterns, der mit andern unzähligen Sternen im Univer-
sum umkreist, dessen Totalität oder individuelle Einheit uns immer nur
als Ahnung oder Hypothese erscheinen, nie zur Individualisirung sich
vollenden wird. Und welcher Apparat gehört zu solcher Anschauung!
Generationen von Astronomen, durch Tausende von Jahren, mit künst-
lichen Instrumenten, mit mathematischen und physicalischen Kenntnissen
ausgestattet, reichen nur immer hin, die äußern mechanischen Momente
der Sternenwelt zu begreifen, die Einsicht in die tieferen Lebens- und
Geistesmomente bleibt ihnen verschlossen. Vortheilhafter wäre schon ein
Individuum gestellt, welches parasitenartig das zu fassende übergroße
Individuum bewohnte. So wir, als Bewohner des Erdballs, den wir durch
künstliche Bewegungsmittel nach allen Richtungen ummessen können.
Doch auch hier, welche Schwierigkeiten! Ein Blick auf die Geschichte der
100 Erdkunde kann uns dies lehren. Anfangs, bei beschränkteren Bewegungs-
mitteln, gelangt die Menschheit zur Anschauung des Erdalls, als einer
Insel, mitten in einem Ocean, der sie in unendlicher ebenen Flächenaus-

dehnung umfluthet und mit ihr das ganze Universum in zwei Hälften theilt, den Himmel und die Unterwelt, deren Regionen die mythologisirende Phantasie mit ihren Gestalten zu bevölkern beschäftigt ist. Erst als die Bewegungsmittel sich vervollkommenen, gelingt es kühnen Schiffern den Erdball zu umschiffen und ihn als einen kugelartigen, in sich abgeschlossenen Körper zu begreifen. Von nun bekommt die Erde eine ganz andere Bedeutung, sie wird *Stern unter Sternen* und die mythischen Gestalten der alten Welt mit ihrem Himmel und Hölle verschwinden im unendlichen Aether, der neuen Mythe der neuen Zeit. Doch ist auch nur erst der Weg zur mechanischen Anschauung des Erdenindividuums eröffnet, die durch unzählige Arbeiten der Weltumsegler und Geographen sich bethätigt.

Der Gegenstand ist jedoch unserer Anschauung bedeutend näher gerückt. Alles erhält nun eine centrale Beziehung und tritt aus seiner scheinbar unendlichen Ausdehnung in eine endliche, den beschränkten Sinnen faßbare Sphäre; die fortschreitende Erdkunde wird nun zur physicalischen Geographie. Die Strömungen der Erdmeere, ihre Ebben und Fluthen, die atmosphärischen Erscheinungen, Winde, Wolken, Regen, Gewitter, Temperaturzustände und Temperaturveränderungen, die Gebirge und die Flußgebiete, die climatischen Verhältnisse, die Veränderungen des Magnetismus, der Electricität in ihrer Verbreitung über den ganzen Erdball, von unzähligen Beobachtern überall erspäht, sammeln sich nun zu großartigen Anschauungen und in ihrer systematischen Vereinfachung werden sie zu leichtem Spiel der Kinderstube. Der menschliche Geist bleibt aber nicht bei diesen scheinbar todten Erscheinungen stehen. Er hat die 101
organische Schöpfung, die Pflanzen und Thierwelt neben sich kennen, hat erstere als Nahrung genießen, als Werkzeug und Baumaterial verschieden verwenden, als Gift meiden gelernt. Die Thiere machte er theils zu Hausfreunden, theils hat er sie als Heros bekämpft, vertilgt oder unterjocht, einen Theil hat er sich zu Göttern geschaffen aus Dankbarkeit oder Furcht oder Verwunderung. Bei fortgeschrittener Intelligenz der Menschheit nimmt nun eine ruhigere, abstractere Betrachtung der organischen Welt Platz. Das Pflanzen- und das Thierreich gestalten sich zu systematischen Anschauungen. Es entstehn die physiologischen Wissenschaften. Auch hier ergreift der Geist bald ihre Beziehungen zum Erdganzen; es entsteht die Thier- und Pflanzengeographie. Die Verwandtschaft der organischen Gestalten, die uns die Systematik kennen gelehrt, die Analogie in der morphogenetischen Entwickelung der Individuen und der Reihen der Gattungen führt zu der Anschauung eines gemeinsamen Lebensagens der Erde, welche, hinter den Erscheinungen, bei allen ihren vergänglichen Wandlungen, nach Ideen eines höhern Verstandes die Regel und das Gesetz festhält, und es ahnet der Mensch einen erschaffenden und erhaltenden Lebensgeist, dem er, in erster Begeisterung, im Gefühl des Uebermaßes seiner Größe, die Opfer göttlicher Verehrung spendet. Immer heller wird

ihm die Anschauung eines unter allen Zeiten waltenden höheren Lebens der Erde, indem er in den Schichten der Gebirge die Ueberreste früherer, in den Stürmen der Elemente untergegangener, organischer Schöpfungen erforscht. Nun erhält für ihn das Leben der Erde auch eine Bewegung in der Zeit, durch unmeßbare Jahrtausende verfolgt er das Walten des irdischen Lebensgeistes und mit banger Erwartung sieht er in eben so unbemeßbarer Zukunft unendlich fortschreitenden Lebens, und immer klarer
102 wird ihm die Ahnung einer höchsten Erdindividualität, in deren Macht auch s e i n Leben gegeben ist. Doch bald erholt sich der Mensch von der vernichtenden Anschauung des Erdindividuums, das ihm mit furchtbarer Stimme zuruft: Du bist der Geist, den Du begreifst. Er fühlt sich gleicher Abstammung mit der ihn besiegenden Größe des Erdgeistes. Er rettet sich zu sich selbst in seine eigentliche Heimath, in das Gremium der Menschheit. Er forscht in der Geschichte seines Geschlechts, er sieht die Kämpfe, die dieses mit der Natur zu bestehn hatte und auch hier geht ihm die Idee eines unsterblichen, alle Generationen überlebenden, die scheinbar verwirrten Bestrebungen zu einem höheren Gute leitenden Wesens auf, das er Vorsehung, das er Gott nennt, in dem er seinen Schöpfer, seinen Erlöser verehrt, dem er Wunderkräfte über die Naturgewalten zutraut, von dem er die Rettung von Tod und Vernichtung erwartet. Es ist nicht mehr der niederschmetternde Erdgeist, vor dessen Vorbeigang er ohnmächtig niederstürzt. Nein, ein Wesen von ihm gleicher Natur, wenn auch unendlich höher, ist es, dem er sich liebend hingeben, dessen Weisheit und Vorsicht er sich und sein Geschlecht vertrauen darf. Es sagt ihm sogar die Ueberlieferung, die Sage, die Blätter seiner Geschichte, daß dieses Wesen einstmals in seiner gleichen Gestalt auf Erden gewandelt und alle Schicksale irdischen Daseyns miterlebt hat, um die Menschheit auf die rechten Wege zu führen und daß es wiederkommen wird, und daß es immerfort da ist, wo auch nur zwei in seinem Sinne versammelt sind, daß sein Geist ergossen ist über die Geschlechter der Menschen auf Erden und eine ausgewählte Schaar von Genien die Geschicke der Menschheit zu einer höheren Verherrlichung führt. Eine neue Form der Lebens, ein geistiges Leben, kommt auf der Grundlage des materiellen menschlichen Lebens zur Entwicklung; die menschlichen Individuen sind seine Elemente, Völker seine Organe,
103 höhere geistige Prozesse bewegen sich zur Vollendung ihrer Ideen durch die Massen der Populationen der werdenden und schwindenden Generationen. Die Idee der Gerechtigkeit ordnet die socialen Verhältnisse in verschiedenen Formen, angemessen den Anlagen und Entwicklungsphasen der Völker. Die Idee der Wissenschaft sammelt sich in vielfachen Brennheerden des Wissens über die ganze Erde und durchstrahlt mit ihrem Lichte die Geschlechter der Menschen, die das heilige Feuer von Generationen zu Generationen fortpflanzen und es zu immer höherer Herrlichkeit entzünden. Und das Wissen wird zur That, es erwächst die Kunst aus seinen Keimen, und die Kunst bewältigt die elementaren Mächte der Erde und

zwingt sie zum Dienste der Menschheit, und die willige Erdnatur und Menschheit wandeln in harmonischer Einigung einem unendlichen geistigen Ziele entgegen. Die höchste Blüthe der Kunst wird zur Religion, zur Heiligung der Natur und der Menschheit in Wissen und Liebe.

Diese höhere Lebensregung in den geistigen Organen der Erde soll uns aber nicht der Erde selbst entfremden, soll uns vielmehr führen zur Erkenntniß der Wesenseinheit mit ihr. Es sind nur Entwicklungen der Keime, die sich erst regten in den Kämpfen der Elemente, um den Boden fürs Künftige zu bereiten, die dann in üppigen Pflanzenvegetationen die Stoffe zu höherer Organisationsfähigkeit bereiteten, die in aufsteigenden Thierformen die Seelenkräfte der Erde vielfältig vorübten bis sich die Flammen menschlicher Seelen entzündeten und die Zeit herankam, wo die Geistesfülle, der in eigenem Lichte zu strahlen begann und das Erdindividuum zum Selbstbewußtseyn erwachte.

---

7. Organische Vorgänge bei psychischen 104
Thätigkeiten.

Eine der schwierigsten Aufgaben der Naturwissenschaft ist, das Zustandekommen psychischer Thätigkeiten und Affectionen mittelst materieller Organe und Prozesse zu erklären. Die meisten Forscher gehn nur bis zu einer gewissen Gränze, bei der sie dann stehn bleiben und nach den psychischen Erscheinungen wie über einen Abgrund ohne Brücke hinübersehn. In ihrer Verzweiflung fassen sie dann die physischen und psychischen Phänomene unter dem Symbol eines nicht weiter zu erklärenden Parallelismus (so noch Schelling), womit dann eben nichts erklärt, höchstens etwas vorstelliger gemacht wird. Der Grund dieser Schwierigkeiten liegt in den Gegenständen selbst. Auf der einen Seite gehn die organischen Vorgänge in der materiellen Sphäre vor sich, auf der andern ereignen sich die psychischen Phänomene in der Sphäre des Selbstbewußtseyns. Die einen und die andern sind Gegenstand empirischer Anschauung, dort der objectiven, räumlichen, hier der subjectiven, zeitlichen. Beide dieser Anschauungsweisen scheinen für einander nur in zufälliger Beziehung zu stehn. Organische Vorgänge im Gehirn, in den Nerven, so scheint es, würden vor sich gehn und ihren Einfluß auf den übrigen Organismus äußern, wenn auch kein bewußtseyendes Wesen vorhanden wäre, das ihnen zusähe oder innigsten Antheil nähme an ihren Bewegungen und Rührungen. Fällt ja alltäglich ein Theil der bewußtseyenden organischen Individuen unserer Erde in solchen Zustand, im Schlafe, und wer könnte uns hindern sich diesen Zustand auf unbestimmte Zeit verlängert zu denken, wo sogar durch somnambule Bewegungen automatische zweckmäßige Bewegungen zu Stande kämen, die auf lange einen Schein thierischen, ja sogar menschlichen Lebens in allen seinen mannigfaltigen Verhältnissen behaupteten. Der
Verstand hätte dann nur diese objectiven zweckmäßigen Bewegungen nach 105

ähnlichen Principien zu erklären, wie er es in der allgemeinen Physik, durch Annahme specifischer Kräfte und Agentien, die nach besonderen zweckmäßigen Formen wirksam sind, seit langem thut, ohne sich um das Vorhandenseyn eines mitthätigen und mitleidenden bewußtseyenden Princips kümmern zu müssen; höchstens würde ihm solches, wenn es vielleicht zufällig in die Sphäre seiner übrigen Erfahrungen träfe, als ein Criterium oder als Reagens für objective Vorgänge dienen können, das er ebenfalls bei seinen Forschungen mit Vorsicht in Gebrauch ziehn könnte. So diente z. B. der Schmerz, als Auffindungsmittel der Nervenverbreitung, der sensorielle Gegensatz der subjectiven complementären Farbenempfindungen, als eine Hinweisung, daß auch objective die Farbensubstrate oder Farbenactionen einander polarisch entgegengesetzt sind; die Erscheinungen des Gedächtnisses würden für die Forscher einen Wink abgeben, daß überhaupt jede, auch noch so feine, Wirkung auf verschiedene Materien, auch längere oder kürzere Zeit darin eine Nachwirkung haben müsse u. dergl. m. Diese Methode suchen wirklich die Physiologen in Bezug auf die Erklärung psychischer Erscheinungen zu beobachten und sie würden das Höchste ihrer Wissenschaft erreicht zu haben glauben, wenn es ihnen gelänge, sie der Exactheit der modernen Physik möglichst anzunähern; wie denn schon mehrere Stimmen die Physiologie als organische Physik ausgesprochen haben.

Ein ganz anderes entgegengesetztes Streben haben die ganz in der subjectiven Sphäre sich haltenden Psychologen und idealistischen Philosophen. Ihnen ist überall das bewußtseyende Element das erste und ursprüngliche, welches nur seinen Schatten ins Bewußtlose, als Materie, hinauskehrt, ohne es gerade von sich zu trennen. Wenn sie auch einen
107 Leib mit allerlei zweckmäßigen und brauchbaren Vorrichtungen als Träger der Seele anerkennen und für eine bestimmte Beschränktheit eine Beziehung zwischen beiden zugeben, so ist ihnen doch diese nur eine zufällige und gern und gläubig weisen sie auf die Phänomene des magnetischen Hellsehens hin, wo die Verrichtungen der Sinne ganz unnütz erscheinen und die Seele, so wie ihren Leib, so alle Gegenstände in unbestimmbarer räumlicher Verbreitung unmittelbar mit sinnlichem Bewußtseyn durchdringt und alle die muthmaßlichen Apparate des Anschauns und Denkens im Gehirn nur wie ein Blendwerk zur Verführung der Forscher erscheint. Solch Verfahren muß nothwendig dem sinnigen, im heiligen Vertraun auf die durchgängige Vernunftgemäßheit und Zweckmäßigkeit der organischen Natur unabläßig thätigen Naturforscher tief beleidigen und es ist nicht zu wundern, wenn zornmüthige Charactere unter ihnen persönlich dagegen auftreten und eben auch in Einseitigkeit befangen, den Psychologen die Berechtigung absprechen, über Gegenstände der Naturwissenschaft, wohin sie denn auch die Seele rechnen, ein Wort mitzusprechen, nicht bedenkend, daß beiderlei Standpunkte in der Natur der menschlichen Beschränktheit begründet und in so fern beide gleichberechtigt, jedoch

einem höheren Standpunkte, der vollkommen freien Geistigkeit, ebenso unberechtigt sind.

Nach dieser vorläufigen Betrachtung kehre ich zu dem im Anfange aufgestellten Problem zurück, um zu versuchen, was hier auf physiologischem Wege etwa zu leisten ist.

Wenn man bedenkt, wie allgemein gegenwärtig bis in die tiefsten Schichten der Gesellschaft die Ansicht verbreitet ist, daß Gehirn und Nerven die unmittelbarsten Werkzeuge der Seele sind, so würde man es kaum glauben, daß es eine Zeit gab, wo selbst bei den geistreichsten Völkern der alten Welt, wenn wir die noch sehr vagen Andeutungen Platos
ausnehmen, diese Theile des thierischen Leibes beinahe bedeutungslos 107
übersehn wurden, die Nerven mit Adern und Sehnen zusammengeworfen, das Hirn als ein unnützer Brei betrachtet wurde, tief stehend an Werthe unter dem für das Leben damals viel wichtigerem Blute, höchstens bestimmt zur Abkühlung des Lebensfeuers im Herzen, oder als Drüse zur Anziehung und Ableitung böser Säfte des übrigen Körpers, bis die Galensche Physiologie ihm constant Bedeutung des Organs der Intelligenz vindicirte, wobei es durch das ganze Mittelalter sein Verbleiben hatte*). Nach der Restauration der Naturwissenschaften ging man mit den großartigen Fortschritten der Anatomie und Experimentalphysiologie zuerst daran, durch einseitig atomistische metaphysische Ansichten über das einfache Wesen der Seele verleitet, den Sitz der Seele in irgend einem der einzelnen Hirntheile, mit absoluter Willkür davon die Autorität *Descartes*, der ihn in die Zirbeldrüse setzte, lange Zeit den Sieg behielt, vorauszusetzen. Mit mehr Anschein von Gründlichkeit, selbst von einem Kant unterstützt, hielt sich bis zur neusten Zeit die Behauptung Sömmerings, der in Wänden der Hirnhöhlen den Ursprung und somit die Einheit aller Hirnnerven finden wollte. Die Gallsche Lehre unternahm es, für verschiedene natürliche, oder durch sociale Zustände erkünstelte, Seelenthätigkeiten, verleitet durch physiognomisch allerdings bedeutungsvolle Perturbanzen des Schädels, besondere Organe im Gehirn anzugeben, die jedoch als solche von keiner Anotomie sich finden ließen. Durch *Vieussens* zuerst bemerkt,
später durch Gall fortgeführt und endlich durch Reil am weitesten ge- 108
fördert, brachte die Lehre von der Faserung des Gehirns ein helles Licht in diesen Theil der Anatomie. Reil selbst fand in der Heterogenität der grauen und weißen Substanz des Gehirns ein Analogon der galvanischen Säule und in den verschiedenen Strahlungen der Hirnfasern und ihren Fortsetzungen in das übrige Nervensystem die Leiter des in den Centralmassen erzeugten und angehäuften Nervenagens. — Mit der Verbesserung

*) Die Griechen, nach Homerischer Anschauung, nahmen als Sitz des Geistes das Zwerchfell, die φρένες an; nannten daher den Geist φρήν. Weil die beiden Enden des Zwerchfells ziemlich den Mittelpunkt des menschlichen Körpers einnehmen, glaubten sie, der Geist müsse, um den ganzen Körper regieren zu können, wie die Spinne in ihrem Gewebe, gerade auch dessen Mittelpunkt einnehmen. Wir setzen das Organ des Lachens dahin. | E.

der Mikroscope, machte, zuerst durch Ehrenberg begonnen, die feinere Anatomie des Gehirns und der Nerven die größten, bis dahin bekannten Fortschritte; damit verbanden sich die Experimente Flourens's, Magendies und Bells, wodurch es immer mehr gelang, die Functionen einzelner Hirntheile in Betreff des Lebens und der intelligenten Seele genauer zu topisiren, so daß die Folgezeit mit einer größeren Sicherheit die speciellen materiellen Bedingungen zu erforschen in den Stand gesetzt ist. So weit im kürzesten Umriß die äußere Geschichte dieses wissenschaftlichen Gegenstandes.

Ich will nun hier versuchen die Geschichte meines eigenen Gedankenganges, in der Erforschung und Vorstelligung der physiologischen Bedingungen des Denkens, in Kürze darzustellen.

Als ich von der innern Beschaffenheit der Hirnsubstanz noch kaum eine andere Vorstellung hatte, als die einer gleichförmigen structurlosen indifferenten Masse, da veranlaßte mich die Lehre Gruithuisens von dem Daseyn einer, von ihm sogenannten, polypösen Substanz in verschiedenen Theilen des Körpers, in die sich die Enden der Nerven an den peripherischen Organen zuletzt auflösen sollen, die, ohne selbst Nervensubstanz zu seyn, wie die bekannten Wasserpolypen und andere nervenlosen Thiere der niedrigsten Classe, z. B. die Planarien, viele Eingeweidewürmer, Infusorien etc., dennoch Empfindungs- und Bewegungsvermögen in sich verbinden,
100 zu einer analogen Annahme in den grauen Substanzen des Gehirns: demnach wäre das Gehirn eine chaotisch polypöse Masse, in allen Punkten durch Einfluß der darin waltenden Seelenkraft der Contraction und einer daraus folgenden Empfindung fähig. Nun konnte ich, nach solcher Annahme, alle möglichen räumlichen Vorstellungen und Nachbilder äußerer Gegenstände im Hirn entstehn lassen, die so lange Bestand hatten, als die vorstellenden Kräfte die Contraction festhielten und nach dem Nachlasse derselben wieder in die Indifferenz der Hirnmaterie verschwanden. Um das Bild im Gedächtniß zu fixiren, mußte ein Minimum der Contraction für unbestimmte Zeitfolge festgehalten werden; die willkürliche Steigerung der Contraction brachte das Bild wieder in die Sphäre der Empfindung, des Bewußtseyns zurück, das war nun seine Erinnerung. In diesem Mikrokosmos nachgebildeter Vorstellungen konnte nun weiterhin der Verstand, das abstrahirende und combinirende Vermögen, in derselben Art thätig seyn, wie es bei objectiven sinnlichen Anschauungen, bei Bildung von Urtheilen und Begriffen, unmittelbar an den Gegenständen thätig ist, konnte an ihnen sich erfreuen, sich ereifern, an ihnen alle Categorieen des Denkens zur Reflexion bringen. Eben so konnte die Intelligenz in diesem freien Elemente, als wissenschaftliche Phantasie, die theoretischen Constructionen ausführen, die als mathematische Grundlage der Naturwissenschaft dienen sollten, als da sind die Constructionen der Geometrie, der Bewegungslehre, der Optik, der Acustik, der Lehre des Magnetismus, der Electricität, des Chemismus, die Morphogenese der Pflanzen und Thiere etc.

Seit jener Zeit habe ich diese Auffassungsweise des intelligenten Seelenlebens nie ganz aufgeben können, obgleich sie durch die fortgeschrittene Mikrotomie des Gehirns und Nervensystems vielfach modificirt, ja beirrt wurde. Die ausgebildete Lehre Reils von der Faserung des Gehirns, ferner
Fontanes und Ehrenbergs Beobachtungen über die Elementarfasern der 110
Nerven und des Gehirns führten wieder auf andere Gedanken. Es schien nun, daß das Hirn nur Erzeugungs- und Sammlungsorgan der freibewußtseyenden Seelenkraft sei, daß in ihr selbst das Organ specieller Vorstellungen nicht gesucht werden könne und so wendete sich die Betrachtung nach denen Organen, welche in der That mit Hülfe der Hirn- und Nervenaction die Anschauungen von äußern Gegenständen zu Stande bringen. Es sind das die Sinnes- und Bewegungsorgane. Man könnte primäre Actionen derselben unterscheiden und secundäre. Erstere wären die objectiven sinnlichen Anschauungen, die für uns als wirkliche Gegenstände außer uns zu bestehn scheinen, ferner alle Arten willkürlicher zweckmäßiger Bewegungen unserer Körpertheile. Die secundäre Anschauungsweise wäre die der Vorstellungen, die nichts als die durch vom Hirn ausgehende, gegen die Sinn- und Bewegungsorgane gerichtete intendirte Rührung und Bewegung, welche die ursprünglichen Affectionen und Bewegungen nachahmend, entweder blos ihren subjectiven Schein oder Vorstellung producirte, oder auch in selbstständiger Weise eine Combination der Vorstellung und Einbildung hervorbrächte. Hiernach wäre der ganze Körper an den Denkactionen betheiligt. Es bleibt jedoch immer noch die Schwierigkeit zurück, in welcher Weise das Gehirn und einzelne Parthieen desselben beim Zustandebringen der äußern Körperbewegungen und objectiven sinnlichen Anschauungen mitthätig sind, indem in ihm wohl der Anfang und der Abschluß der hier stattfindenden organischen Processe, so wie die abermalige Initiative ihrer blos imanenten subjectiven Wiederholung bei der Vorstellung zu suchen wäre. Die experimentelle Physiologie gab nur eine unbestimmte allgemeine Auskunft, indem sie das große Gehirn als Organ des Bewußtseyns und der freien Willensbestimmung, das kleine
Gehirn als den systematischen Anordner der willkürlichen Bewegungen 111
erklärte. Damit war aber für die Erklärung der speciellen Actionen der Intelligenz durchaus nichts gewonnen. Es mußte doch ein subjectives Regulativ da seyn, wonach die Intentionsbewegungen der äußern Organe bestimmt werden sollten; etwas dem Gedächtniß, der Imagination, der productiven Einbildungskraft entsprechendes, und dieses konnte in den äußern Organen selbst und abgesondert nicht liegen, indem sie auch nur in Verbindung und Einwirkung mit dem Gehirn ihre objectiven Actionen zu Stande bringen, was denn auch in secundärer Weise, nur in umgekehrter Richtung, der Fall seyn müßte. Man war somit hier wieder ans Gehirn gewiesen, obgleich jene Ansicht über intendirte Actionen in den äußern Organen als eine wahre wissenschaftliche Errungenschaft zu betrachten war. Doch ließ uns damals die Anatomie im Stich, bis ein neuer Fortschritt

derselben neue Aufschlüsse in diesem Felde des Wissens versprach. Ich
meine hier die Entdeckung der Ganglienkörner. Ostensibel hat sie Ehren-
berg zuerst gesehn, ja sogar abgebildet, ein anderer noch früher, jedoch
inter privatos parietes, erst Valentin fing an sie geltend zu
machen. Seitdem hat ihre Anatomie durch *Volkmann, Purkinje, Bidder,*
Wagner, Köllicker, Lieberkühn u. a. bedeutende Fortschritte gemacht, doch
ist über ihre Funktionen experimentell nichts entschieden und wir können
sie nur als problematisches Baumateriäl für neue Hypothesen gebrauchen.
Wer früher thierische Eychen mit ihren Keimbläschen und Keimfleck
mikroscopisch zu betrachten Gelegenheit gehabt und bekommt ein ner-
vöses Ganglienkorn zum erstenmal zu Gesicht, dem wird sogleich die
Gestaltähnlichkeit beider einleuchten und es kann nicht ausbleiben,
daß auch der Verstand bald veranlaßt wird, zwischen den Functionen
beider Analogieen aufzusuchen, die sich denn bald von selbst ergeben.
112 Das nervöse Ganglienkorn in seiner einfachsten Gestalt ist ein meist
plattrundliches, aus einer gelblich durchscheinenden feinkörnigen gallert-
artigen Substanz bestehendes, Körperchen, in dessen Centrum ein anderes,
viel kleineres, völlig sphärisches Kügelchen erblickt wird, in dessen Cen-
trum noch ein helleres consistenteres plattrundliches Körnchen sich be-
findet. Das ganze nervöse Ganglienkorn ist mit einer durchsichtigen struc-
turlosen Membran umgeben, auf welcher bei den meisten ein bräunlicher
Pigmentfleck zu bemerken ist. Solche Ganglienkörner finden sich nun am
deutlichsten, wie schon ihr Name ausdrückt, in den Ganglienpaaren der
hintern Rückenmarksnerven vor ihrem Austritt aus dem Rückenmarks-
canal, ferner in den Ganglien des sympathischen Nerven und in den Gang-
lien der nervösen Bauchgeflechte. Die größte Zahl findet sich aber in den
grauen Materien des Gehirns, theils im Innern desselben als gestreifter
Körper, Sehhügel, Vierhügel u. a., die man daher Ganglienmassen nennt;
ferner im Innern des gesammten Rückenmarks. Außer der rundlichen
Form zeigen sie noch die verschiedenartigsten Gestalten, mit vielfältigen
Fortsätzen, davon ich im Rückenmarke über zwanzig gezählt habe. Doch
dies sei hinreichend um die Vorstellung zu erregen: daß die Ganglien-
körner Centralorgane sind, von welchen theils eine centrale organische
Action ausgeht, oder in welche peripherische Einflüsse enden, oder darin
convergiren. — Doch wir gehn zum Analogon des Ganglienkorn in eine
ganz andere Sphäre des Organismus, es ist dies das Eychen, wie es sich
in den Eyerstöcken aller Thiere entwickelt. Auch dieses besteht aus einem
Bläschen von structurloser Membran mit körnigem Inhalt, dem Dotter,
innerhalb dessen ein kleineres Bläschen, das sogenannte Keimbläschen,
enthalten ist, gefüllt mit einer durchsichtigen Lymphe, und innerhalb
dieses aus einem oder mehreren festern, meist der Wand des Keimblätt-
113 chens anliegenden Körnchen, dem Keimfleck. — Vergleicht man nun in
ihrer äußern Gestaltung das nervöse Ganglienkorn mit dem thierischen
Eychen in Hinsicht der eben dargelegten äußern und innern Conformation,

so ist kein Zweifel, daß die Analogie auffallend ist und daß es wohl erlaubt
seyn wird, auch in ihren Lebensfunctionen Gleichungen aufzusuchen. Die
Bedeutung des thierischen Eychens ist nun ziemlich klar. Es ist das Organ
geschlechtlicher Fortpflanzung, der Uebertragung der Lebensidee eines
vollendeten thierischen Individuums auf einen organischen Stoff, der die
Bestimmung hat, in Wechselwirkung mit andern Stoffen, zu einem ähn-
lichen Individuum, als von dem er herstammt, sich zu entwickeln. Es muß
also, außer dem materiellen Inhalt, noch ein ideeller in dem Eychen ent-
halten seyn, eine Keim- und Bildungskraft, welche auf involutive, nach
gewöhnlicher Vorstellung unbegreifliche Weise, das Urbild des Mutter-
organismus einschließt, durch dessen Treiben, nach erfolgter Befruchtung
durch den männlichen Samen, oder auch selbstständig, sich ein neues
ähnliches organisches Individuum entwickeln soll. Wenn wir diese, zum
Theil durch die Erfahrung gebotene, Vorstellungsweise auf die nervösen
Ganglienkörner übertragen, so wird man ihnen gleichfalls, außer dem
materiellen, einen ideellen Inhalt zuschreiben können, der theils imanent
sie, theils unter angemessenen Bedingungen, Wirkungen nach außen ver-
breiten und solche in sein Inneres aufnehmen könne. Auf solche Art wäre
jedes Ganglienkörnchen eine organische Monade mit prästabilirten spe-
ciellen Energieen, so wie man dasselbe von jedem Eybläschen prädiciren
kann, bestimmt zu einer eigenthümlichen ideel-materiellen Evolution, die
nach den Forderungen des Grundorganismus in verschiedenen Regionen
desselben, verschieden seyn könnte. Als imanente Energie der nervösen
Ganglienkörner könnte man ein Moment des Bewußtseyns annehmen,
womit in verschiedenen Graden, vom dunkelsten bis zum hellsten, die ein-
zelnen Ganglien körner ausgestattet wären. Es wären gewissermaßen eben 114
so viele kleine Seelen, deren Einzelwesen von einer Universalseele des Ge-
sammtorgans zu innerer Einheit in einem potenziirten Bewußtseyn zusam-
mengefaßt wären. Nur hätten in Hinsicht ihrer Bewußtseynsqualität die
Ganglienkörner des sympathischen Nervensystems einen viel niedrigeren
Werth, als die grauen Substanzen des Rückenmarks und besonders die des
großen Gehirns. Ferner müßte man den Ganglienkörnern transscendente
Energieen zuschreiben, wodurch sie theils wechselseitig aufeinander, theils
auf nicht nervöse Organe des übrigen Körpers, einwirkten, theils mit den
Einflüssen der Außenwelt in Beziehung stünden. Solche Wirkungsstrahlun-
gen scheinen in der That durch die Verlängerungen und Fortsätze der
Gangliensubstanz in Nervenfasern vermittelt zu werden. Durch die neusten
Beobachtungen ist es bis zur Evidenz erwiesen, daß die meisten Ganglien-
körner sich an einer oder mehreren Stellen in nervöse Elementarfasern
fortsetzen und daß wahrscheinlich das ganze Fasersystem der Nerven in
den Ganglienkörnern des Gehirns und der übrigen Ganglien des Körpers
seinen Anfang nimmt. Man kann daher mit Recht annehmen, daß die
Ganglienkörner die Wirkungscentra sind, von welchen und nach welchen
das Nervenagens durch Vermittlung der radialen Nervenfasern gegen die

peripherischen Organe in centrifugaler und centripetaler Richtung thätig ist. Die Arten dieser Thätigkeiten wären nun sehr verschieden nach Verschiedenheit der Natur und Bestimmung der peripherischen Organe und nach den den Ganglienkörnern eingepflanzten Energieen. Einmal gehören die Ganglienkörner mit ihren nervösen Fasern ausschließlich dem großen Gehirn an. Diese wären vorzugsweise das Organ des in sich selbst abgeschlossenen Selbstbewußtseyns. Andere Ganglienkörner des Gehirns strahlen zwar durch Nervenfasern nicht direct gegen peripherische Organe aus, |
115 sie stehn aber mit andern Ganglienkörnern in Verbindung, bei denen dieses der Fall ist. Andere wieder sind einerseits mit den früheren in Verbindung, setzen sich aber andererseits in Nervenfasern fort, die in den Sinnorganen der Retina des Auges, dem nervösen Labyrinth des Gehörorgans, der Schleimmembran der Nasenhöhlen, den Nervenwärzchen der Zunge, den Tastwärzchen der äußern Haut ihr Ende erreichen, oder sie setzen sich in die Bewegungsorgane fort, oder in die absondernden Drüsen und Membrane, oder in die Umgebung der Arterien. Wir sehen somit, wie der nervöse Organismus des Thieres wie eine kleine Welt relativ gesonderter organischer Individuen constituirt ist, die fadenkörnig untereinander und mit andern theilweise heterogenen Organen zu innigster virtueller Wechselwirkung verbunden, ein gemeinsames Totalleben führen, welches wieder als ein einziges Individuum nach Außen erscheint, welches wieder in weiterreichenden Beziehungen mit andern Individuen und Naturkräften in einer größeren Wirkungssphäre zu einem höheren Lebensprozesse sich verbindet, welches zwischen Erdfläche und Luftatmosphäre sich ausbreitet und wahrscheinlich, durch allgemeinere Lebenskräfte influirt, einem gemeinsamen Erdleben dient, dessen innere Momente in einer großartigen Monade, der Erdseele, zu noch höherem Bewußtseyn sich zusammenfassen.

Die bisherige Anschauungsweise des Organismus findet eine erweitertere Anwendung, wenn wir, außer dem Nervensystem, die übrigen Gebilde des thierischen Körpers, besonders im Zustande embryonaler Entwicklung und endlich das ganze Pflanzensystem in Betrachtung ziehen. Alle Drüsen und Membranen des thierischen Körpers sind aus Zellen und Körnern gebildet, die in fortwährender Metamorphose aus den lebendigen Flüssigkeiten, dem Blute und der Lymphe, hervorgehn und, nach kurzem Umlauf ihrer individuellen Existenz, in se- und excretive Flüssigkeiten
116 untergehen und absterben, | oder unter andern Formen zu neuem Leben übergehn. Der Embryo, indem er aus einer Urzelle, dem Keimbläschen, entsteht, bildet sich weiter durch Vervielfältigung, Anordnung und Umordnung neuer Zellen und Körner, davon ein Theil zu Fasern, Gefäßen und Häuten zusammengeht, bis zur Vollendung des typisch geforderten individuellen Organismus. Noch deutlicher zeigt sich der Zellenbildungsprozeß beim Wachsthum der Pflanzen und hat in neuester Zeit Veranlassung zur Ausbildung der so schönen und exacten Zellentheorie gegeben. Von diesen beschränkteren Standpunkten aber führt der Blick in die unendlichen

Sternräume, wo ein ähnlicher unermeßlicher Bildungs- und Wirkungsprozeß höherer Monaden, der Sterne, in uns die Ahnung eines unendlichen Lebens des Universums erregt, davon uns in unseren beschränkten Organismen und Mikrokosmen Vorbilder zu menschlicher Betrachtung und geistiger Vorübung gegeben sind.*)

---

8. Der Cultus der Person.

Wenn man von Cultus spricht, denkt man gewöhnlich an den religiösen, die Gottesverehrung. Man kann jedoch den Begriff von Cultus auch in einem weiteren Sinne nehmen, wo er dann jede Art von Verehrung eines Höheren und deren äußere Bezeugung bedeutet. So giebt es einen Familien-Cultus der Kinder gegen die Eltern, der Familiengenossen überhaupt gegen die Leiter, | wie dies namentlich bei halbbarbarischen unabhängigen Völ- 117
kern der Fall ist. In den civilisirten Ländern hat sich der patriarchalische Familiencultus auf ein Minimum reducirt, dafür blüht der Cultus der Monarchie desto üppiger und hat im Militair und der Bureaukratie seine Priesterschaft. Ein eigener Cultus der nationalen Heroen jeder Art hat von der ältesten bis zur neuesten Zeit bei allen thatkräftigen Nationen, als Folge ihrer Geschichte, sich herausgebildet. Bei den Griechen mit mythischer Färbung sich an den religiösen Cultus der großen Gottheiten anschließend, von denen näher oder entfernter ihre Heroen abstammten, bis auf Alexander, der selbst in Betreff seiner Geburt eine ähnliche Fabel auszuschmücken bemüht war. Bei den Römern wurde die Apotheose ihrer Kaiser eingeführt, nicht ohne Wirkung auf den frommen Sinn des Volkes. Rom, erst der Sitz der staatlichen, später der geistlichen Macht in Europa, führte die Heiligsprechungen ein und unterhielt den kirchlichen Personen-Cultus bis in die neueste Zeit, wo bei dessen allmäliger Erbleichung ein neuer an die Stelle tritt, der humanitäre geistige Cultus großartiger Genien, die in Wissenschaft, Kunst und sozialem Leben, entweder in weiterem Kreise dem ganzen Zeitalter vorgeleuchtet, oder in engerem nationalen Kreise sich ausgezeichnet haben. So feiert Frankreich seinen Napoleon, das protestantische Deutschland seinen Luther, Preußen seinen alten Fritz, Oesterreich seinen Kaiser Joseph, das ganze Deutschland seinen Göthe und Schiller, die ganze europäische Kunstwelt: Raphael, Michel Angelo, Mozart, Haydn, Bethhoven, Shakespeare; die wissenschaftliche Welt: Copernikus, Kepler, Newton, Leibnitz, Kant, Herschel, Linne. Selbst noch lebende ausgezeichnete Individualitäten in jeder Art menschlichen höheren Thuns und Waltens erhalten durch diesen, man möchte sagen religiösen, Zug der

*) Wir möchten hier die Herren Anatomen und Physiologen auf das Gehirn todt geborener Kinder aufmerksam machen und sie auffordern, dieses zu untersuchen, ob sich in ihm auch Ganglienkörner vorfinden? und sofern dieses der Fall wäre, die Aehnlichkeit oder Verschiedenheit mit denen im Gehirn ausgebildeter erwachsener Personen zu constatiren. Im thierischen Gehirn sollen sie auch beobachtet werden, aber bei weitem weniger zahlreich, als im menschlichen. | E.

Völker einen fast übermenschlichen Glanz, der selbst die Schattenseiten
118 ihrer Erscheinung überstrahlt und wodurch geschieht, daß die Reihe der Virtuosen in den verschiedenen Formen der Aeußerung des Geisteswesens nie ganz untergeht, wenn auch mitunter die Träger dieses höheren Sinnes objectiv weniger würdig der Feier erscheinen möchten. Von solcher höchsten Glanzhöhe steigt der Personencultus bis in die engsten Verhältnisse des sozialen Lebens und verliert sich endlich im Sande des Egoismus, wo jedes größere buntere Steinchen den Anspruch macht, von den kleineren unscheinbareren Kieselkörnern rings herum als Fels oder Karfunkel angestaunt zu werden. Ueberall ist es eine an sich subjective Anlage, ein Trieb nach Bewunderung, nach Anschauung eines höheren Menschlichen, eines realisirten Ideals, welcher aus seinen Schranken herausstrebt, um sich seinen Gegenstand zu finden oder zu schaffen. In großartigster Weise hat sich dieser Sinn bei den alten Völkern durch Bildung der Mythen und der verschiedenen Arten des religiösen Cultus geoffenbart und in der Imaginirung und Beglaubigung mächtiger Gottgestalten bethätigt. Damals spiegelte sich das ganze geistige Wesen des Menschen in seiner Götterwelt und bestimmte die Normen für alle Verhältnisse der menschlichen Gesellschaft und für die Handlungen jedes einzelnen Menschenlebens. Der Ueberdrang des Geistes ging ganz auf in dieser Phantasiewelt, die Gedanken wurden, ehe sie zu sich selbst kommen konnten, schon Wirklichkeiten. Unseren jetzigen nachgeborenen Geschlechtern ist es kaum erklärlich, wie das so kommen konnte, nur in Träumen und Wahnsinnszuständen bekommen wir ein schwaches Bild solcher Verzauberungen und wissen uns glücklich, auf dem schwankenden Boote der Zweifelsucht und Kritik diesen stürmenden Wogen der Phantasie entkommen zu seyn und uns in die kühlen Gebäude unserer modernen Begriffswelt gerettet zu haben. In der Zeitferne des griechischen Alterthums, der räumlichen Ferne des indischen Orients,
119 erscheinen unserem abgekühlten Sinn die dortigen den Geist überwindenden Naturgewalten als physische, unserem Experimente hingegebene Kräfte, als metaphysische Abstractionen, als Allegorien, baar alles eigenen Lebens, aller Macht über uns. So sind wir in ein von der alten Welt verschiedenes Extrem gerathen, in das der Subjectivität, die sich einerseits in der deutschen Philosophie bis zum absoluten Idealismus gesteigert hat, andererseits im empirischen Sensualismus und dem gesunden praktischen Verstande in den Dienst der speciellsten Persönlichkeit getreten ist.*)

*) Der religiöse Personencultus hat im Jesusdienst an Intensivität seine höchste Höhe erreicht, wie schon Schiller andeutet:

Einen zu bereichern unter allen
Mußte diese Götterwelt vergehn.

Der dafür jetzt eintretende humanitäre geistige Cultus großartiger menschlicher Genien, worauf nach *Dr. D. Strauß* (friedliche Blätter) die Denkmalsetzsucht unserer Zeit hindeuten soll, hat aber ebenfalls seine bedeutenden Schattenseiten. Die wirklich großartigsten menschlichen Genien werden oft erst Jahrzehnte, ja Jahrhunderte nach ihrem Tode, als solche erkannt, von der lebenden Mitwelt aber gewöhnlich verkannt.

9. Der persönliche und unpersönliche Gott.

Zwei unscheinbare grammatische Formen machen heutzutage einen gewaltigen Riß zwischen Theologen und Philosophen. Die ersteren be- 120
haupten einen persönlichen Gott, die andern einen unpersönlichen; jene nennt man Theisten, diese Pantheisten. Das Object beider ist wohl dasselbe; es ist die unendliche Macht, Gesetzmäßigkeit, Geistigkeit des Universums; aber himmelweit verschieden ist die Auffassung und unendlich wichtig die daraus folgenden praktischen moralischen Consequenzen und somit der Standpunkt des Individuums dem Gotte gegenüber. Der Theist steht mit seinem persönlichen Gotte in einem persönlichen sozialen Verhältnisse; er spricht mit ihm durch seine Gebete, er sucht durch diese auf 121
ihn zu wirken, ihn für seine eigenen Zwecke zu Handlungen zu bestimmen, eröffnet ihm, als dem allwissenden Herzenskundigen, seine geheimsten Gedanken und Gefühle, er flieht vor seinem Angesichte und schämt sich seiner Fehler und Schwachheiten im göttlichen Lichte, er sucht durch freies Bekenntniß, durch Sühnung, die Gunst seines Gottes wieder zu erlangen. Traut er sich nicht selbst Einfluß genug zu auf seinen Gott, nimmt er den Beistand heiliger Personen zu Hülfe, von denen er glaubt, daß sie in der Gnade Gottes stehen, theils noch im Erdenleben wandelnde geheiligte Priester, theils der in ein höheres seliges Leben anfgenommenen Heiligen. Doch auch diese Mittler und Fürsprecher reichen nicht aus dem nach Reinigung und Wiederheiligung ringenden Sünder, bis er an der Quelle des Heils selbst anlangt, das sich als Gottes Sohn den sterblichen Menschengeschlechtern auf Erden in menschlicher Gestalt geoffenbaret und in lebendiger Verbindug mit ihren durch Gründung seiner heiligen Kirche und Ausgießung seines heiligen Geistes für alle Zeiten geblieben ist.

Im kirchlichen Theismus organisirt sich erst vollständig der persönliche Gottesglaube und erhält reellen und objectiven Bestand, geeignet, große Völkermassen in gleiches System von Gedanken, Gefühlen und Willen zu ordnen und zu bewegen. Gott wird Fleisch in seiner Kirche, Christus ersteht in ihr vom Tode zum ewigen Leben. Nun ist erst der persönliche Gott vollkommen vermittelt und geoffenbart und zugänglich für alle Angelegenheiten des natürlichen und sozialen menschlichen Lebens. Diese Vermittlungsglieder sind die heiligen Sacramente, gleichsam die physikalischen Organe des lebendigen Gottes, womit er die in partikulären

---

Die katholische Kirche hatte darin nicht unrecht, die Heiligsprechung erst 50 Jahre nach dem Tode zu gestatten.

Gerade in solchen Zeiten, wie die letztvergangenen Jahrzehnte, wo ein Mangel an wirklich großartigen menschlichen Genien eingetreten ist, fängt der Personencultus in Denkmalsetzsucht an um sich zu greifen. Die meisten großen Geister, die noch das achtzehnte Jahrhundert das Licht der Welt erblicken ließ, sind fast ausgestorben. Der letzte geborene europäische Fürst, welcher sich den Namen des Großen erwarb, war *Friedrich II.* König von Preußen. Seitdem hat kein geborner Monarch ein großes Feldherrntalent entwickelt. Unter den gebornen Prinzen war Erzherzog Carl der Letzte. E.

Egoismus des Naturprinzips zerfallenden Menschenkinder wieder aneignet,
122 daß sie Theile werden seines Organismus und in ihm ewig | leben und gedeihen, daß sie aufgenommen werden in den Kreislauf seines Blutes, den höhern und höchsten Organen zur Ernährung dienen und Theil haben an den höchsten Aeußerungen ihres Lebens. Doch diese Form der Offenbarung ihres Gottes findet nicht bei allen Theisten gleiches Belieben. Die einen schließen sich innigst an die Kirche an, führen ein kirchlich religiöses Leben, die andern sind zwar äußerlich mit der Kirche verbunden, sie gehn aber nach ihrer Persönlichkeit nicht in ihr auf, sondern suchen sich mehr in unmittelbarer Verbindung mit ihrem Gott zu setzen; dies sind die frommen, die mystisch- contemplativen Seelen; andere erkennen endlich auch äußerlich nicht die Kirche als Vermittelung des lebendigen Gottes sondern suchen in eigenen Gedanken, Wahrnehmungen und Erfahrungen Gott zu erkennen und sich mit ihm in persönliches Verhältniß zu setzen, indem sie die Spuren seiner Wirkung in ihren Gefühlen und Eingebungen die Leitung seines Willens in äußern Ereignissen und Begebenheiten ihres und ihrer Freunde Lebens aufzusuchen bestrebt sind. Letztere Form führt nach Verschiedenheit der Temperamente zur Absonderung oder zu gesellschaftlichen Verbindungen und Zusammenkünften zu gemeinsamer Gottesverehrung und Gottesbewältigung, woraus sich wieder Partikularkirchen in verschiedenen Graden der Ausbildung entwickeln können. Dieser personificirende Trieb des Menschen zersplitterte sich im Heidenthum bei vorwaltender Naturanschauung und Phantasie in einen ganzen Olymp von Gottheiten, der Theismus war Polytheismus. Doch blieb immer im Hintergrunde die Tendenz des spekulativen Geistes zur Anschauung des Einen, Höchsten, Unendlichen, zum Monotheismus. Diesen an sich praktisch-religiösen Handlungen des Menschengeistes, wodurch die geschichtlich bekannten Religionen und Kirchen gestiftet wurden, gegenüber, hat sich nach und nach eine theoretisch-wissenschaftliche Tendenz hervorgethan,
123 welche die des persönlichen Gottescultus, wo nicht zu stürzen, doch vielfach zu bedrängen droht. Es ist die Lehre des Pantheismus, des unpersönlichen Gotteswesens; daher der Widerstreit von Theologie und Philosophie, von Religion und Wissenschaft, der von den Zeiten der ältesten Philosophen bis zu unseren Tagen in verschiedenen Formen historisch sich kundgethan. —

Es liegt in der eigenen Natur der wissenschaftlichen Anschauung, daß sie möglichst gegenständlich seyn will, d. i. sich dem Gegenstande anschmiegt, aller subjectiven Zuthat sich enthaltend und subjectives Bilden nur soweit gewähren läßt, als es unabhängig von aller Willkür, die Natur des empfangenden und producirenden Sinnes mit Nothwendigkeit erfordert. Letzteres sehen wir besonders bei der Auffassung lebendiger Individuen nach verschiedenen Graden der Belebung und Beseelung bis zur Anschauung uns gleichgeborner Intelligenzen durch Vermittlung der eigenen Selbsterkenntniß, die wir auf die uns sinnlich erscheinenden Indivi-

dualitäten übertragen. So gelangen wir zur Anschauung von uns gleichbegabten, gleichberechtigten Personen der uns homogenen Menschengattung. Wo der äußere Sinn die hinreichenden Data zur Bildung intelligenter Individualität nicht liefert, oder die Erforschung des Gegenstandes soweit noch nicht vorgedrungen ist, enthält sich auch die nüchterne consequente Wissenschaft der Anwendung der Kategorie der Persönlichkeit auf den Gegenstand, d. i. der Gegenstand wird als unpersönlich aufgefaßt. Diese Form der Auffassung hat allerdings etwas unbestimmtes, unbegrenztes und widerspricht dem praktischen Sinne, der gern überall mit seinesgleichen zu thun haben möchte, doch die Strenge der Wissenschaft erlaubt nicht, willkürliche Umgrenzungen zu setzen, wo diese nicht schon durch den Gegenstand für die Sinne gegeben sind. Die sinnliche Anschauung liefert uns zunächst nur Besonderes, der Verstand findet in diesen das Allgemeine und er hebt es zu Prinzipien. In der Naturbetrachtung 124
scheidet sich zuerst das Reich des Leblosen, Unorganischen, Elementaren von dem Reiche des Lebendigen; dieses ferner unterscheidet sich in das Reich der Pflanzen und das Thierreich und in letzerem stellt sich das Menschenreich, als das Reich der Intelligenzen besonders hervor. Das Elementarreich breitet sich, theils im unendlichen Weltraume aus, theils ist es an die nächste Umgebung der Erde beschränkt, wo uns auch das Lebendige in allen für uns erfahrbaren Formen zunächst entgegenkommt. Erst bei den letzten, bei den uns homologen Intelligenzen, sind wir gedrungen, die Kategorie der Persönlichkeit in Anwendung zu bringen, bei keiner der früheren Anschauungssphären. So ist uns die Welt, das Universum ein Unpersönliches; so die Sonne, die Sterne, der Mond, die Luft, die Gewässer, die Erde, die Pflanze, das Thier. Doch schon in der Thierwelt, soweit wir mit ihrem Seelenwesen sympathisiren, dämmert für uns das Licht der Persönlichkeit auf und strahlt in hellem Glanz aus bei dem uns gleichen Menschen. Ein für uns nicht erfahrbares, jedoch mögliches, außer- und übermenschliches Geisteswesen läßt unsere Sympathie unberührt und scheint den Verstand nicht aufzuforden, es als Persönlichkeit aufzufassen. Dennoch kommt in dem Complex der Wissenschaft historisch die Annahme eines allgemeinen Geisteswesens im Universum in den verschiedenen Lehren älterer und neuerer Philosophen vor. Es fragt sich: wie gelangten sie zu solcher Annahme? Das Geistige kann nie Gegenstand sinnlicher Erfahrung werden. Immer liefert uns diese nur Modificationen materieller Zustände. Es muß eine ganz andere Quelle geben für Auffassung geistiger Erscheinungen. Diese eröffnet sich uns Menschen in unserem eigenen Selbstbewußtseyn. Die psychologe Erfahrung von den verschiedenen Thätigkeiten und Zuständen unseres Bewußtseyns, die uns der sogenannte innere Sinn gewährt, hat eben dieselbe zwingende Gewißheit für die 125
Sphäre des Geistigen, wie die Erfahrungen der äußern Sinne für die Sphäre der materiellen Natur. Wie wir dort, nach Außen anschauend, im unendlichen Raum peripherisch uns ausbreiten und so zur Denktendenz eines

unendlichen räumlichen Universums gelangen, so hier, nach Jenen anschauend, steigen wir in unendliche Tiefen unseres eigenen Geisteswesens. So ist im Menschen die Quelle einer zweifachen materiellen und geistigen unendlichen Erfahrung. Die psychologe Erfahrung läßt sich aber nicht mit der eingenen subjectiven Anschauung beschränken, sondern sie reflectirt sich bald auch auf die äußere Objectivwelt, auf die Naturgegenstände. Sie findet in nächster Umgebung menschengleiche Naturobjecte, auf die sie die eigene, durch Selbstanschauung erkannte, geistige Existenz zu übertragen gedrungen ist. So entsteht ein, aus innerem und äußerem Sinn, gemischtes Gebiet des Menschenreiches, dessen wissenschaftliches Resultat Anthropologie und Geschichte ist. Mit diesem Fortschritt der Erfahrung kehrt das betrachtende Subject zu den früheren ausschließend materiellen (geistlosen) Gegenständen des äußeren Sinnes zurück. Doch hat es jetzt einen neuen, das Aeußere begeistenden Sinn erlangt und es hat sich ihm der Sinn entwickelt, auch in der sogenannten todten Natur den Begeistungsprozeß fortzusetzen. Dies wird zunächst durch die wissenschaftliche Theorie vorbereitet. Der subjective Geist schafft in selbstständiger Gedankenarbeit mit vollkommener Consequenz das Reich der mathematischen, physikalischen, organologischen etc. Theorie. Sie ist sein eigenes Produkt und vollkommen durch sich selbst berechtigt. Nebenbei kehrt er wieder zur äußern Erfahrung zurück und findet, daß die Gesetze der materiellen Natur mit den in ihm selbst geschaffenen Gesetzen und phantastischen Anschauungsformen übereinstimmen. So kommt er zur Anschauung einer objectiven Intelligenz, eines Geisteswesens, welches in den
126 Erscheinungen der materiellen Natur nach gleichen Gesetzen waltet, wie der subjective Geist im Gebiete der reinen Theorie, und nun kommt er dazu, die Einheit des eigenen Geistes auf das, in der materiellen Natur nach gleichen Gesetzen bildende geistige Wesen, zu übertragen. Es geht ihm die Ahnung eines Allgeistes auf, die jedoch nach seinen beschränkten irdisch-menschlichen Standpunkte, mitten in der unendlichen Welt, nie zu jener Klarheit gelangen kann, welche erfordert würde, um es als Person in den Kreis der gemeinen Vorstellungen herabzuziehen. Der besonnene Denker verhält sich, der Idee des unendlichen Weltgeistes gegenüber, wie der Mathematiker, wenn er endliche Zahlen mit dem Unendlichen verglichen, sie verschwinden ihm allesammt und vermögen nicht das Unendliche in ihre Grenze zu ziehen. So nahet sich jedesmal unsere Persönlichkeit dem Verschwinden, so oft wir versuchen den unendlichen Allgeist als Person vorzustellen. Vor der Erscheinung Gottes fällt der Sterbliche in Staub. So ist also der Gott des Pantheisten für ihn unpersönlich, indem er sich enthalten muß, den endlichen und verendlichenden Begriff der Persönlichkeit auf das unendliche Geisteswesen zu übertragen. Mit diesem Standpunkte stimmt so schön die Scheu der orientalischen Theosophen überein, den Namen Gottes zu nennen. Neunundneunzig Benennungen suchen die Eigenschaften des göttlichen Wesens auszusprechen, aber den Namen der Gott-

heit selbst auszusprechen, wird für Sünde erklärt. Auf andere Weise drückt sich dieses Verhältniß des Endlichen zum Unendlichen in dem angestrebten Gemüthszustande des indischen Jogi, der seine Persönlichkeit vernichtet, um zur reinen Anschauung Brama's zu gelangen und in ihm aufzugehen. Gleicher Ansicht näherten sich die frommen Asceten der ersten Christenheit und des Mittelalters.*) Bei dem Naturforscher unserer Zeit 127
führt solche Ahnung eines unendlichen Geisteswesens in der Natur, zu einer eigenen frommen Stimmung und Gesinnung, womit er die Arbeiten empirischer Erfahrung und ihrer Theoretisirung zu vollbringen bestrebt ist, indem er sich und seine Genossen als endliche Momente der Thätigkeit des Allgeistes betrachten muß. Es ist dieselbe Gesinnung, die der Tugendhafte in der Ausübung sozialer Pflichten, der religiöse Fromme in der Uebung kirchlicher Handlungen behauptet.*)

---

10. Die Persönlichkeit des Erdgeistes.

Dieselbe Induction, die man beim Denken des Allgeistes in Anwendung bringt, ließe sich mit noch mehr Berechtigung zur Annahme eines individuellen Erdgeistes, dessen Erscheinung uns viel näher liegt, ja uns allenthalben umgieht, gebrauchen.

Die Naturforschung, sie möge sich als Physik und Chemie mit den Phänomenen des elementaren Reiches auf Erden beschäftigen, oder die durchgängige Zweckmäßigkeit der organischen Reiche in Betrachtung 128

*) Man denke hier an den bekannten Säulenheiligen *Daniel*. E.

*) Wir glauben den Streit über Persönlichkeit und Unpersönlichkeit aus der bisherigen Mangelhaftigkeit des Sprachgebrauchs entstanden, welcher nicht für alle Grade des Bewußtseins die nöthigen Wortbezeichnungen gewährte. Die lebendigen Wesen, welche auf einer niedrigeren Stufe des Bewußtseyns, als der Mensch stehen, bezeichnete man endlich mit dem Wort: Individuen, die Menschen mit dem Wort: Personen, welches auch den Begriff des Individuums mit einschließt. Aber eine Benennung für die, von uns im Makrokosmos als höher wie der Mensch, vermeintlich gestellten Wesen fehlt unserer Sprache bisher. Das Wort Geister, höhere Geister führt zu irrigen Begriffen, weil man damit den Begriff der Unkörperlichkeit zu verbinden gewohnt ist. Ebenso das Wort Dämon. Wir halten hier das Wort Weltwesen oder Weltintelligenzen für anwendbar, welches sowohl den Begriff des Individuums als der Person mit einschließen kann. Auch vielleicht die Wörter Entelechie, Monade. Es soll uns demnach jedes noch höhere und vollkommenere Bewußtseyn, als das menschliche, / bezeichnen. Man kann recht gut vorläufig eine Stufenfolge der Weltintelligenzen voraussetzen, für welche bei wachsender Erkenntniß, besondere Benennungen gefunden werden können. So ist für uns schon der Planet eine Weltintelligenz, sowie jeder Stern, jedes Sonnensystem, jedes Sternenheer ein Weltwesen oder noch besser eine Weltintelligenz, zum Unterschied von den höchsten göttlichen drei Wesenheiten, die wir die absoluten Wesenheiten oder Wesenheiten schlechtweg nennen können. Gott aber nennen wir das Wesen oder die Intelligenz schlechtweg oder das absolute Wesen, die absolute Intelligenz. | E.

ziehen, oder gar in der Geschichte der Menschenstämme die Gesetze einer höheren Leitung der Geisterwelt aufsuchen, führt uns überall zur nothwendigen Annahme einer Intelligenz, die im Besonderen und Allgemeinen, sowohl in den materiellen Bildungen und Bewegungen, als auch in den psychischen und geistigen Thätigkeitsäußerungen sich kund giebt. Nicht nur, daß das Einzelne nach denselben Gesetzen erfolgt, die unser theoretisirender Geist, unsere Intelligenz a priori, in sich selbst findet, aus sich selbst erschafft, (als Beispiel mögen dienen die mathematisch-physikalischen Wissenschaften) auch in den Verhältnissen der verschiedenen Classen lebendiger Geschöpfe untereinander und zum Unorganischen, finden wir die durchgeführteste allseitigste Harmonie, deren Betrachtung unseren Geist zur Anschauung einer einheitlichen Intelligenz hintreibt, welche in allen den vereinzelten Bestandtheilen und Kräften, als der gemeinsame Grundbestand und die gemeinsame Grundkraft gedacht werden muß. Wir nennen dieses große Agens, die Natur unserer Erde. Gewöhnlich wird zwar, und mit Recht, der Begriff Natur auf das ganze Universum bezogen. Doch wenn wir bedenken, wie gering die Summe dessen ist, was wir von der im unendlichen Raum sich ausbreitenden Sternenwelt wissen, im Vergleich mit dem, was zunächst auf unserer Erde der Erfahrung sich darbietet, wird es klar, daß wir, wenn wir von der Natur sprechen, | doch nur zunächst die spezieller erkannte Natur unserer Erde meinen können. Besonders gilt diese beschränktere Auffassungsweise, gegenüber der organischen Welt und des von ihr getragenen physischen und psychischen Lebens, indeß die allgemeine Physik, z. B. bei Betrachtung der Gesetze der Schwere, uns sogleich in die Sternenwelt, die allgemeine Natur, entführt. Aber auch hier hält uns die Krystallologie, die Chemie, die Oryktognosie, die Geologie, Meteorologie streng in den Gränzen der Erde zurück und die Resultate dieser Wissenschaften führen uns zur Erkenntniß der Natur, wie sie, in spezieller Beschränktheit, auf unserem Erdball sich offenbart. Erst die durchgeführte Erkenntniß der Erdnatur führt zur analogischen Kenntniß der Natur auf andern Weltkörpern. Es bleibt aber dieses immer ein Schatten von einem Wissen, dessen eigentlicher Körper nur unsere irdische Erfahrung seyn kann. Schon oben ist von dem allmähligen Prozeß gesprochen, wie die Menschheit, in Folge der Generationen der Forscher, auf der Stufenleiter der Wissenschaft zu immer klarerer Anschauung der Individualität der Erde gelangt ist, indem sich anfangs die, scheinbar unendliche, Ausbreitung der Erdfläche immer mehr beschränkte und endlich zum Erdball abschloß; ferner die vereinzelten Erscheinungen des Magnetismus, der Elektricität, der Wärme, der Luft- und Meeresbewegungen, die Vertheilung der Mineralien, der Pflanzen und Thiere immermehr systematische Netze über die ganze Sphärenfläche der Erde bildeten. Dadurch wurde indeß nur die räumliche Individualität der Erde zur Anschauung gebracht. Noch wichtiger, aber viel schwieriger, ist die Erlangung der Anschauung der zeitlichen Individualität. Die Erde hat, in der

Folge von Myriaden von Jahren, auch eine zeitliche Entwickelung erlebt. Die Kenntniß dieser lehren uns zum Theil die überraschenden Resultate der neueren Geogonie. Besonders wichtig sind die Beobachtungen über
das allmählige, in immer | höheren Formen entfaltete, Auftreten der orga- 130
nischen Reiche. Die Erdgeschöpfe gelangen erst durch eine Reihe embryonischer Bildungen zu den vollreifen Gestalten, wie sie die gegenwärtige Schöpfung darbietet. Und auch in der Gegenwart finden wir noch in der Stufenfolge der Geschlechter, wie sie uns die Natursysteme darstellen, alle die Momente fixirt, die uns, einzeln auftretend, in langen Zeitperioden die Geogonie kennen lehrte. Man kann beide diese Erforschungsarten des materiellen Lebens der Erde, des räumlichen und zeitlichen, unter dem Namen der Geologie begreifen. Diese lehrt uns blos den Körper der Erde kennen. Es ist aber noch andere Art Lebensregung auf der Erde, eine psychische oder geistige. Diese offenbart sich besonders durch das Geschlecht der Menschen. Wenn auch die übrigen Thiergattungen einen Antheil an diesem Leben nehmen, besonders da, wo sie mit dem Menschen in Verhältniß treten, so ist doch vorzugsweise der Mensch der Träger dieses geistigen Lebens auf Erden. Und so hat sich, der Geologie gegenüber, die Anthropologie constituirt, welche wieder, theils räumlich, die Ethnographie umfaßt, theils zeitlich, die Geschichtskunde.

Auch hier sehen wir, einmal, das Kind der Menschheit durch die Zeitläufte zur Reife sich entwickeln, sodann, auch gegenwärtig, in den Bildungsgraden der Völker, sie in verschiedenen Stadien der Entwicklung festgehalten, ein räumliches System von Existenzformen darstellen. Auf ähnliche Weise sahen wir im organischen Reiche eine geologische Reihe von Formationen organischer Geschöpfe in aufsteigenden Entwicklungsformen auftreten und in gegenwärtiger Epoche dieselbe Reihe als Natursystem festgehalten. Wer möchte nicht darin ein Vorbild des höheren Menschheitslebens erblicken? welches der Erdgeist der Materie eingeprägt, bis es ihm gelungen ist, in einem freieren Elemente des mensch-
lichen Seelen wesens höhere Formen der Geistigkeit in der Geschichte der 131
Menschheit zur Darstellung zu bringen.

So nun tritt der Prozeß der Scheidung der Subjectivität und Objectivität im Erdleben immer deutlicher hervor. Immer entschiedener steht der Mensch als das geistige Subject der Erde da, dem sie alle ihre Materien, Kräfte und Gewalten zur Betrachtung, zum Genusse, zur Erforschung und Nutzanwendung hingegeben hat. Nun ist das Angesicht der Erde erneuet. Wo die menschliche Cultur mit ihrem Zauberstabe den Boden berührt, fügen sich die wilden Naturgewalten menschlichen Zwecken und Bedürfnissen, die Gegenstände werden Ausdruck menschlicher Gedanken. Auch ohne den Menschen war die Erdnatur in ihrer Freiheit durchaus gedankenvoll. Die ganze Reihe ihrer organischen Schöpfungen giebt davon den Beweis. Doch ist dieser ganze Gedankenprozeß in der Objectivität aufgegangen. Erst in ihrem höchsten Produkt, dem Menschen, wo sie alle ihre

zerstreuten Kräfte wie in einer kleinen Welt gesammelt, hier auf dem Grenz- und Höhenpunkte ihrer Wirksamkeit, gelingt es ihr zu sich selbst zu kommen, ihr geistiges Wesen in seiner Unmittelbarkeit zu ergreifen und fortan auch in rein idealer Form, nachdem die Realitäten alle ausgegeben sind, ihre Schöpfungen fortzusetzen. Sie gelangt jedoch zu dieser Absonderung des scheinbar reinen Gedankens ursprünglich auch nur durch materielle Bedingungen, indem sie in der organischen Sphäre, neben gröberen Materien, als Grundlage des vegetativen Lebens, feinere Materien (Nervensubstanz) constituirt, die als exquisite Organe und Träger der geistigen Thätigkeit dienen sollen. So entstehn die Hirne als die eigentlichen Mikrokosmen, wo der Geist der Erde sich in größter organischer Zurückgezogenheit und Ruhe, gleichsam ein Chaos im Kleinen durch organische Vorprozesse bedingt hat, um darin als in einem Compendium mit höherer
132 geistiger Intensität (Bewußtseyn) ihrer Schöpfungen als Gedanken in idealer Weise zu wiederholen und fortzuführen, dabei aber zugleich ihres Wesens in der Thätigkeit als psychologen Subjects inne zu werden, als des leitenden Gottes im Mikrokosmos der Gedankenwelt. Nun ist auch das Grundmaß, das menschliche, gefunden, womit die große unendliche Welt außer dem Menschen gemessen wird. Und so wie der Mensch hier nach dem Ebenbilde Gottes geschaffen ist, dient ihm die Selbsterkenntniß zur Erkenntniß des Geistes und der Werke Gottes.

Die unendliche Fülle des geistigen Wesens der Erde ist jedoch nicht in *einem* menschlichen Individuum, nicht in vielen zugleich zur Darstellung zu bringen, sie fordert eine lange Reihe von Generationen und ein Zusammenwirken vieler, der Zeit nach, entfernter Geschlechter, um auch nur theilweise die höhere geistige Schöpfung ins Daseyn zu führen.

Was hier in den allgemeinsten Zügen ausgesprochen, findet in der Culturgeschichte der Menschheit seine volle Bestätigung. Lange mag dies Menschengeschlecht, in Gesellschaft der übrigen Thierschöpfung, noch in dunklem Bewußtseyn geschlummert und in objectiver Naturthätigkeit, unter Leitung höherer Instincte, Menschenartiges, wie im Spiele, versucht haben, bis sie allmählig immer mehr zur Selbstbesinnung, zum Selbstbewußtseyn, erwachte. Das erste einende und weckende Mittel konnte kein anderes als die Sprache seyn. Nur durch diese eröffnete sich dem einzelnen Menschen das Innere seiner Mitbrüder, nur durch diese bekamen einzelne Anschauungen den Charakter der Objectivität und Allgemeinheit als Begriffe, nur durch diese wurde die Möglichkeit gemeinsamen Denkens und Handelns gegeben.

Anfangs mochte die Menschensprache, durch angeborne Genialität
133 bedingt (daher Gottes Gabe), als freie Kunstübung entstanden seyn. (So etwa, wie jetzt unsere Musik, die mit der Zeit auch zu einer allgemein verstandenen Gemüthssprache sich ausbilden wird.) Für das gemeine Lebensbedürfniß mochte schon lange früher gesorgt worden seyn. Jedoch traten einzelne Begabte auf, die in poetischer Begeisterung die Naturgestalten,

die Naturlaute nachahmend, die Hörer zu poetischen Anschauungen begeisterten, oder für die innern Zustände der Seele entsprechende Laute zu finden wußten, oder durch metaphorische Anwendung schon bekannter Ausdrücke aus der Sinnenwelt, die Operationen des denkenden Geistes zu allgemein verständlicher Darstellung brachten.

So mag jene heilige Hindusprache entstanden seyn, in einem glücklichen paradisischen Thale, im Schoße eines genialen Volkes, und sich von da, unter mannigfaltiger Abartung, durch die Stämme der sogenannten kaukasischen Raçe verbreitet haben. Auch die bildenden Künste stammen von diesem Urvolke, als erster Anfang der Verbindungsmittel in der Zeitreihe, für die hinschwindenden Generationen der sterblichen Menschen. Als letztes Compendium der darstellenden Kunst, ist die Erfindung, erst der augenfälligen Hieroglyphenschrift, sodann der sinnigen Buchstabenschrift zu betrachten.

Nun erst wurde es möglich, die Gedanken, die Gesetze und Geschichten längst vergangener Geschlechter auf die kommenden zu vererben und so auch in der Zeit eine Continuität und Identität des Bewußtseyns, und somit die Möglichkeit eines immer sich erweiternden geistigen Prozesses, herzustellen. Die junge Menschheit ahnte auch die Wichtigkeit dieser Erfindung, indem sie die niedergeschriebenen Traditionen als heilige Bücher zum Gegenstande des Cultus machte. Durch die Schreibkunst war nun erst die Geschichtskunde begründet, mit ihr beginnt eigentlich die geschichtliche Epoche der Menschheit. Von da an tagt es immer heller in
dem an sich dunklen Gewimmel der Völker. Das geschriebene Wort, wie 134
ein Lichtstrahl, wird Träger der Verbreitung geistiger Cultur, im Raume sowohl, als in der Zeit, indem die Errungenschaften der Vergangenheit treulich der Zukunft übergeben werden. Doch gehören zur Pflege des geistigen heiligen Feuers noch andere Einrichtungen als dieser, blos mechanische, Transpirationsprozeß zu gewähren vermag. Es sind dieses die niedern und höheren Schulen, Universitäten, Academieen, welche, als bleibende lebendige Bildungsstätten, die Keime, welche die sich unsterblich wiedergebärende Menschheit als Gottes Gabe immer wieder mitbringt, zu neuen Sprossen, Blüthen und Früchten treiben. Hier, an den Stätten des geistigen Lebens, ist auch der eigentliche Sitz der Subjectivität des gegenwärtigen Erdlebens. Hier sind die höhern Organe des Menschengeistes, womit er Himmel und Erde unausgesetzt betrachtet, so daß kein Phänomen ihm entschlüpft und jedes in höhere Anschauungen sich einreihen muß, die, durch gemeinsames Wirken der Forscher, zu wissenschaftlichen Systemen in Folge der Jahrhunderte sich aufbauen. Das ist aber nur erst das theoretische Subject der Erde, obgleich auch in ihm praktische Tendenzen und Thätigkeiten wesentlich enthalten sind, indem die Gegenstände der Betrachtung der Natur und der Geschichte, sowohl für sich eine Art Bearbeitung erfordern, so nimmt doch die eigentliche Kunst, in ihrer Anwendung auf die Bedürfnisse des gesellschaftlichen Lebens, ein eigenes

praktisches Princip der Subjectivität in Anspruch. Der Geist der Industrie und des Verkehrs ergießt sich aus seinen Emporien über alle Theile der Erde und bringt durch Erregung und Befriedigung menschlicher Bedürfnisse, nothdürftigerer sowohl, als luxuriöserer, höhere Lebenspulse in die entferntesten, nach Culturgraden disparatesten Völkerschaften. Auf noch höherer Stufe der Entwicklung und Verallgemeinerung finden wir das
135 praktische Princip der Subjectivität, theils innerhalb bestimmter Länder und Völkereinheiten, als Regierung, theils in den Bezügen der Völker unter einander; als Politik, Krieg und Eroberung. Mit Recht nennt man den Staat einen Organismus. Dieser ein natürlicher, jener ein künstlicher oder intellectueller. Beide können in Harmonie zusammen wirken oder discrepant seyn. Wo sich auf natürlichem Wege, ohne äußere Gewalt und Zwang, wenn auch nicht ohne innere Kämpfe, der natürliche Volksorganismus zum intelligenten Volksstaat sich entwickelt, da ist wahrhaftes Leben und Organisation. In den meisten Fällen kommt die Staatsform von außen, das Volk ist blos passives Element, äußern Gesetzen und Gewalten sich passiv hingebend und da kann nur Mechanismus seyn. Der Volksstaat hat eine eigene Seele zum Subject, der Kunststaat blos einen oder mehrere Werkmeister. Es mag aber diese oder jene Form die herrschende seyn, immer finden wir ähnliche Bedingungen der Subjectivität an ihnen, die wir in unserer eigenen Individualität in psychologer Erfahrung vorfinden. Die Hauptmomente der Subjectivität sind Welt- und Selbstbewußtseyn und intelligentes, nach Zweckbegriffen bestimmtes, Wollen; außerdem eine unbestimmbare Gemüthsseite der der Charakter der Objectivität und Subjectivität in gleichem Maß zukommt, und die für unseren Fall vorzüglich im Volke ihren Sitz hat, jedoch auch auf die Regierung nicht ohne Einfluß ist. Wir suchen zunächst die Intelligenz in der Regierung; wie hat sich diese im Volke und dem Volke gegenüber organisirt, welche Organe hat sie sich geschaffen, um mit ihrer ideellen Subjectivität die Substanz des Volkes zu durchdringen und zu beherrschen? Vorerst müssen Sinnorgane da seyn, welche die Zustände des Volkes an sich und in ihren Beziehungen zur nächstumgebenden materiellen Natur erforschen und endlich auch die internationalen Verhältnisse zum Bewußtseyn führen, sie nach Zwecken
136 (Gesetzen) regeln, entwickeln, beherrschen. Diese Aufgaben gehören der öffentlichen Polizei, der Administration, der Gesetzgebung, der exekutiven Macht an, sie sei civil oder militärisch. Sie concentriren sich in den Ministerien und finden endlich ihren Schluß im Monarchen oder dem Präsidenten der Republik. In einem solchen Staatsorganismus in seiner Erregtheit und Activität, wie er uns in den gegenwärtigen Staatsformationen der auf der Höhe der humanen Cultur stehenden Nationen vor Augen liegt, ist ein bedeutendes Quantum geistigen und sinnlichen Bewußtseyns in freier Entbindung begriffen. Giebt es nun individuelle Volksgeister, Genien, Dämonen, die diese Bewußtseynsmasse zum Selbstbewußtseyn führen? Was die Hegelsche Philosophie von Volksgeistern spricht, ist so un-

bestimmt gehalten, daß es einer Phrase sehr ähnlich sieht. Die echte Metaphysik oder Hyperphysik kann damit sich nicht begnügen, sie kann nur an intelligenter Substanz, nicht an blos logischen Formen sich befriedigen. Für unsere nicht meta- oder hyperphysische Erfahrung bleiben uns nur die wirklichen Individuen und Personen, als Glieder dieser oder jener Nation, dieses oder jenes Staates übrig, die mehr oder weniger vollständig, als Träger des Gesammtbewußtseyns zu betrachten wären. Das sind aber nur einzelne Einstrahlungspunkte, nicht das Centrum des Totalbewußtseyns. Wenn wir uns noch so lebhaft das innere und äußere Getriebe des geistigen Lebens einer hochcultivirten Nation vorstellen und solche Vorstellungen auf alle Stamm- und Töchternationen Europas ausdehnen und endlich das geistige Leben der ganzen Menschheit in seiner historischen und geographischen Entwicklung zur Anschauung bringen, immer bleiben wir nur an den Außenwerken stehn, der Eintritt in die Substanz ihres Geistes scheint uns so lange verschlossen bleiben zu müssen, so lange wir in der gegenwärtigen irdischen Daseynsform unser Leben fristen.

Doch wäre es Vermessenheit behaupten zu wollen, daß es keine 137
andere Lebensformen begabter Intelligenzen gäbe, als diese winzigen Individualitäten, die uns als Ich und Du, und Wir und Ihr, bekannt sind; wie wenn nur erst durch diese die Gottheit zum Selbstbewußtseyn gelange und außer diesen es überhaupt kein Selbstbewußtseyn geben könne. Dies hieße wohl die relative Schranke unserer Menschlichkeit zu einer absoluten erheben wollen. Weil du blind bist, läugnest du das Licht und hältst die Sehenden, die dir davon Kunde geben, für Phantasten. Möchtest wohl auch allen Raum abläugnen, der über den höchsten Bergen der Erde sich im Abendlichen ausbreiten mag, weil dir nicht gegeben ist, mit eigener Körperlichkeit weiter hinaus zu reichen. Möchtest wohl auch alle Zeit abläugnen, die vor Heute war und nach Heute kommen wird. Solcher Criticismus führt endlich zum Nihilismus. Es bleibt uns gerade nur noch die Faust übrig, die wir im Selbstdrucke fühlen, der gegenwärtige, im nächstkünftigen verschwindende Augenblick. Wie hoch steht über unserem, vornehmthuenden, critischen Standpunkte der einfach religiöse Sinn, der in frommen Betrachtungen die Idee eines allwissenden, allmächtigen, allweisen, allliebenden Geistes sich ausbildet. Solche Idee, selbst wenn wir sie in unserer trockenen wissenschaftlichen Weise nur als Hypothese gelten lassen, ist eine wahre Leuchte, bei Auffassung und Betrachtung der materiellen Natur und der uns zunächst stehenden psychischgeistigen Welt.

Ich will hier versuchen, die mir durch Autognosie empirisch gegebene psychologe Anschauung, imaginär zu erweitern und auf das große Erdindividuum zu übertragen, soweit mir seine Natur näher bekannt ist, um in ihm zu fühlen und zu schauen, wie ich in diesem meinen Körper schaue und fühle. Vorerst gehe ich von den Schranken meiner Sinne aus
und suche diese zu durchbrechen, um in freister Sinnlichkeit mit der 138
Natur der Stoffe mich zu vermischen und das materielle Daseyn in höherer

Weise zu fühlen und zu genießen. Wie klein ist der Umfang der Empfindungen unseres Geschmacksinnes, der sich auf die wenigen im Speichel lösbaren Salze und organische Substanzen beschränkt, die erst wieder einen Zweig unseres Nervensystems durchdringen und materiell umstimmen müssen, ehe sie als spezifische Geschmacksempfindungen zum Bewußtseyn gelangen und das Gemeingefühl zur Lust oder Unlust erregen. Da denke ich mir die Gewässer der Erde allesammt als Geschmacksorgane der Erdseele. Der Ocean umzüngelt aber Küsten und Buchten der Continente und Inseln, lagert sich über alle Höhen und Tiefen seines Abgrundes, durchdringt in Dünsten und Wolken die Lüfte und übergreift die Länder bis an ihre Grundberge, und kehrt in unzähligen Bächen und Flüssen, gesättigt mit allem Lösbaren, was sich seinen Wässern darbot, in seine Hauptmasse wieder zurück. Ein Theil der Wässer aber, mit Kohlensäure imprägnirt, steigt in die felsigen Tiefen der Erde und löst die mannigfaltigsten Minern auf, um sie wieder in Gangspalten abzusetzen oder in Quellen auf die Oberfläche emporzurieseln. Ein Theil der Wässer aber versenkt sich in den Saftlauf der Pflanzenwelt, ein Theil wird dem Thierleben einverleibt. In allen diesen verschiedenen Zuständen und Rührungen des Erdwassers denke ich mir einen gemeinsamen Erdsinn mitgerührt, in unendlichfachen Empfindungen, die ich meinem Geschmacke vergleichen möchte, sich wandelnd und wahrnehmend.

Ein anderes Sinnorgan der Erdseele, die Luft, umfaßt die ganze Oberfläche des Erdballs mit allem was darauf steht und fällt, lebt und sich bewegt, läuft und fliegt, athmet und wittert. Und die Luft dringt auch in die Tiefen der Erde und löst, was lösbar ist, und oxydirt da und dort
130 Festes und Flüssiges, und entzündet sich und brennt in stillen und hellen Feuern. Und besonders durchweht sie das Geäder der Pflanzen und der Thiere, und auch mit den Wassern geht sie ein inniges Bündniß ein, um ihren Bewohnern sich als Lebensspeise darzubieten und in seinen Flammen die Flammen des Lebens zu entzünden. Und welcher von unsern Sinnen anders als der Geruch möchte dem Sinne gleichen, der als Luftocean den ganzen Erdball umgiebt und durchduftet? Welche Unendlichkeit materieller Modificationen erleidet nun die Luftmasse in sich und allenthalben, wo sie mit andern lebenden, ablebenden, unbelebten, festen und flüssigen Stoffen in Berührung kommt! Und der Geist der Luft empfindet alles dies in sich, und theilt es dem Erdgeiste mit, und regt diesen zu Lust und Schmerz mit den ohne Unterlaß entstehenden und schwindenden Luftgährungen.

Die Erdfeste selbst ist das Organ des Tastsinnes für den Erdsinn, der hier alle Modificationen der Cohäsion unmittelbar zur Empfindung bringt, sowie auch unser Tastsinn und Cohäsionszustände seines Organs zum Objecte hat. Auch den Gehörsinn möchte ich hierher ziehn, indem die Oscillationen der Luft, der flüssigen und festen Körper, auch nur als vorübergehende Cohäsionsveränderungen zu betrachten sind.

Endlich mögen auch die physischen Kräfte oder Imponderabilien gleichfalls eine besondere Sinnenclasse im Seelenwesen der Erde constituiren. Dahin gehören: das magnetische, das electrische Agens, die Wärme, das Licht, das Bioticon und was noch sonst für andere, uns noch unbekannte, Agentien in den Materien ihr Wesen treiben. Allen diesen Agentien kommt keine eigentliche Raumerfüllung in der Bedeutung zu, wie wir solche von den eingentlichen Materien oder chemischen Stoffen annehmen. Sie erfüllen den schon erfüllten Raum durch eine Art transscendentaler
Existenz. Indem das Wesen der Materie über sich selbst, über seine eigene' 140
Raumgränze hinausstrebt, kann es nur noch als Kraft in Bewegung, Formbildung, organisches Leben, Psychisches u. a. einen eigenen Bestand haben. Wenn wir uns nun diese Classe von Existenzen als Substrat eigener Erdsinne denken, so gewinnen wir damit einen reichen Zuwachs zur Vollendung der Vorstellung der Erdseele. Auch hier wollen wir zuerst den Sinn nur als bloße Empfindung fassen. Bei der bisherigen phantastischen Darstellung der Erdsinne unterscheiden wir, nach Analogie unserer thierisch-menschlichen Organisation, den mechanischen oder Cohäsions- oder Dichtigkeitssinn und die chemischen Sinne, welche die chemischen Grundqualitäten und ihre Mischungen zur Empfindung bringen. Die folgende Classe enthält die dynamischen Sinne. So wie die Dynamis nicht für sich weset, nur an den Materien ihr Substrat hat und von ihr getragen wird, so gelangen auch die dynamischen Sinne nur an und in den materiellen zur Besonderheit der Existenz. An dem Cohäsionssinne gelangen die Modificationen der magnetischen Anziehung, der Wärme, der Electricität zur Wahrnehmung, eben so die organischen, die psychischen Gefühle. Der Farbensinn selbst scheint nichts als ein feinerer chemischer Sinn zu seyn, der die chemischen Wirkungen des Lichtes empfindet. Doch, wenn auch nicht durch sich selbst getragen, bildet das Object jedes dieser Sinne ein eigenes spezifisches Element, das, als solches, eine Unterscheidung, Wahrnehmung, spezifischen Sinn im Bewußtseyn der Erde verlangt. So mögen denn der Erdseele, ein magnetischer, ein galvanischer, ein luftelectrischer, ein thermischer, ein chronischer, ein biotischer, ein psychischer Sinn zugetheilt werden.

Diese Unterscheidung muß uns noch wichtiger erscheinen, wenn wir unsere Betrachtung den Anschauungen der Erdseele zuwenden. Die Empfindung constituirt das Wesen des Sinnes, die Anschauung steht über
den Sinnen. Die Sinnesempfindungen dienen der Anschauung nur als 141
Substrat oder Material für ihre formgebende Wirksamkeit. Die Erdseele, sich vertiefend in die qualitativen und intensiven Modificationen der irdischen Materien und Kräfte, könnte immer nur chaotische Massengefühle und Empfindungen zum Bewußtseyn bringen, wenn nicht die Anschauungsthätigkeit in dieses scheinbare Chaos Form und Ordnung hineinbrächte. Die Anschauung des Erdwesens hat aber zwei Factoren: einen

objectiven, welcher die Anschauungsobjecte schafft, und einen subjectiven, welcher sie zum Bewußtseyn, zur Wahrnehmung bringt.

Nach Anleitung unserer geognostischen Kenntnisse, unterscheiden wir in der Bildungsgeschichte unserer Erde zuerst eine Periode des gasförmigen, wo aller Stoff der Erde, durch vorwaltende Wärme nur in Gasform existiren konnte, sodann die Periode der ersten Abkühlung, wo ein Theil der dunstförmigen expandirten Stoffe sich als feuerflüssiger Kern niederschlägt, der Rest als Cometenatmosphäre den Planeten begleitet. Die dritte Periode ist die Wasserperiode, wo die ganze Erde, nachdem die Abkühlung des Erdkerns so weit gediehen ist, daß die Wässer der Atmosphäre sich ın tropfbarflüssiger Gestalt auf der Erdoberfläche erhalten können, mit einem einzigen Ocean umgeben ist. Die vierte Periode ist die Landperiode, wo, durch die Erhebungen der Erdmasse, Continente, erst inselartig, dann in größerem Zusammenhange, über die Oberfläche der Gewässer emporsteigen. Es läßt sich denken, daß die dem Erdwesen angestammte Lebens- und Bewußtseynsquantität in jeder dieser Perioden dieselbe war, jedoch in verschiedenen Entwicklungsformen. In der ersten Periode, wo alle Grundstoffe der Erde, als Gase, sich wechselseitig durchdringen, kann noch keine materielle Bildung stattfinden, somit auch keine Zeit der Raumbestimmungen für die Anschauung. Das Bewußtseyn der Erdseele kann hier nur als unendliches Ahnungsgefühl, als unbestimmte
142 Empfindung der noch ungetrennten Elementarstoffe sich behaupten. Es könnte jedoch seyn, daß die Dunstkugel der Erde, je indifferenter in sich selber, desto mehr äußern astralischen Einflüssen hingegeben wäre, die denn der Erdpsyche, als höhere Ahnungen des Universums sich offenbarten. Schon hier wird das Gefühl der Gravitation in ihren näheren und entfernteren Beziehungen zur übrigen Sternenwelt die universelle Raumanschauung vermitteln.

In der zweiten oder Feuerperiode ergreift das Spiel der chemischen Kräfte, was bisher in dem Dunstchaos zur Indifferenz gebunden war, die ganze Masse der Erdmaterien in einem allgemeinen Brande, an dessen Ende die schwereren, leichter reducirbaren Stoffe, als feuerflüssiger Erdkern sich ansammeln, die leichteren in Dunstform eine Atmosphäre um den Erdkern bilden, ein Theil der in fortwährender Oxydirung und Desoxydirung begriffen, als Erdschale einen wandelbaren Bestand hat. In diesen Feuerprozessen tritt die chemische Qualität immer entschiedener hervor, auch Aggregatzustände jeder Art wechseln, selbst crystallinische Formen treten momentan hervor, indem sie entweder aus der Atmosphäre herabfallen, oder auf der feuerflüssigen Erdschale augenblicklich concresciren und wieder verfließen. Es könnte aber auch seyn, daß diese chemische Periode nicht so heftig und feuerbrandig abgelaufen ist, wie man sichs gewöhnlich vorstellt, daß sie ursprünglich und durchaus von organischen Bildungen begleitet war, daß überhaupt aller chemische Prozeß ursprünglich auch organisirend ist, und die unorganische Krystal-

lisation erst immer späteren Perioden angehört, wo das organische Leben höhere Stufen erreicht hat, dem gegenüber auch ein stärkerer Gegensatz des Unorganischen auftreten mußte.

In der Dunstkugel der Erde bildeten sich unzählige organische Keime und Gebilde von zartesten halbflüssigen, halbgasigen Materien, | die in 143
ihrem Elemente theils frei sich bewegten, theils von allgemeinen Strömungen getragen wurden. Diese vervielfältigten sich durch alle Arten von Ergänzung, metamorphosirten sich mannigfaltig in Folge der Generationen. Die Hüllen ihrer abgestorbenen Leiber bildeten die Grundlage des unorganischen Erdkerns, in dem, theils neue organische Kräfte erwachten und in neue solidere Bildungen übergingen, theils der reine Chemismus seinen Spielraum gewann. Doch mochte auch das Unorganische seine Urrechte geltend machen und große Schaaren von Boliden sich bilden, in der Dunstkugel der Erde entstehend und verdampfend, als Meteorstaub niederfallend, oder in Blöcken zum Erdkern sich aggregirend. Es läßt sich annehmen, daß hauptsächlich Electricität in ungeheueren Gewittern bei solchen Bolidenbildungen thätig war, die in Begleitung der Blitze niederhagelten. Denken wir uns nun die Zustände und Ereignisse dieser Periode, nach unserer bisherigen Weise, unter der Form des Bewußtseyns der Erdpsyche, und zwar als Anschauung, so bleibt aus der früheren, durch Vermittlung des Gravitationsgefühls, die Orientirung im universellen Raume, ferner die astraler Einflüsse zur Selbstunterscheidung des Erdwesens von den andern Sternwesen; die chemisch-organischen Actionen bringen zunächst die spezifischen Stoffe der Erdmaterie in ihren Qualitäten zur Empfindung und durch ihre Verwandlungen, Krystallisationen oder organische Gestaltungen entwickeln sich räumliche und zeitliche Anschauungen der chemisch-organischen und andern biotischen Prozesse der Erde. In diese Periode ist auch der Anfang organischer Individualität zu setzen, der Subject-Objectivisirung in kleinsten Kreisen. Nachdem die Erdpsyche im großen Universum sich als Subject-Object constituirt hat, überträgt sie diesen Prozeß bis in die kleinsten Bildungen der Erdmaterie, die nun selbstempfindend und selbstanschauend werden, wie die Mutterfasern. Die Selbst- | und Lebensgefühle der einzelnen organischen Körper werden nun 144
wieder Substrat für die Empfindung, Anschauung der Erdpsyche, die dadurch zur Totalempfindung und Anschauung des Erdlebens gelangt, woraus neue generative Ideen zur Fortbildung des Erdorganismus sich entwickeln.

Wenn in dieser Periode die chemischen und organischen Prozesse von einer schnellern Verbrennung und Desorganisation begleitet sind, so läßt sich, bei den begleitenden Bewußtseynsrührungen der Erdpsyche, eher eine größere als geringere Intensität der Empfindung und Klarheit der Anschauung erwarten, indem die realen Gegensätze auch im Idealen einander desto stärker hervorheben. Die Flamme war immer das Symbol göttlicher Kraft, indem der Mensch die Ahnung zu haben schien, daß die allgemeine

Empfindung der Erde bei solchen gewaltsamen Prozessen desto intensiver erregt und erweckt werde.

Näher steht uns schon die Wasserperiode der Erde. In den Wacken und Schiefern sind uns Ueberreste des ausschließlichen Wasserlebens jener Zeit aufbewahrt. Wir lernen daraus die damalige Anschauungsthätigkeit des Planeten genauer kennen. Die Pflanzenwelt bestand wohl nur aus Fucoideen, die auf der Oberfläche des Oceans schwammen, und aus Algen, die, meist von microscopischer Kleinheit, in Zellen- und Faserform zunächst der Oberfläche, dem Lichte sich zuwendend, die Gewässer erfüllten und den thierischen Organismen zur Speise dienten. Die letzteren waren nun zunächst Infusorien, als die Wurzel des gesammten Thierreichs, in ihnen als Zellenthieren, Polypen, Vibrionen, Ratiferen, die Mollusken, Strahlthiere, Würmer und Insekten, vorgebildet. Thiere mit Kalkschalen und Kalkgehäusen scheinen noch nicht vorhanden. Vielleicht enthielt das Wasser ein Uebermaß von Kohlensäure, die den Kitt in Auflösung erhielt.
145 Selbst die höheren Thierformen, die Fische, haben nur knorpliches Skelett. Eigentliche Knochenfische treten erst in der Kreideformation auf. Die Insekten werden nur durch krebsartige Thiere, die Triboliten, repräsentirt. Vielleicht hatte sich auch ein eigenes ephemeres Leben in der Atmosphäre entwickelt, davon jedoch kaum geognostische Spur an uns gekommen ist.

Auf die Wasserperiode folgt die Länderperiode und mit ihr ein neuer Schauplatz der Schöpfung organischer Individuen. Im Erdkörper beginnen allgemeine Regungen. Der innere feuerflüssige Kern durchbricht, einzeln und streckenweis, die Erdschale und erhebt sich inselartig, da und dort, über die Gewässer. Die Wirkung des Feuers hat einen Theil der Wasserschöpfung zerstört, in Luft und Wasser hat sich ein neues Klima gebildet, welches einem Theil der früheren Schöpfung das Leben nicht mehr fristet, dagegen neue Schöpfungsformen und Umwandlung der älteren begünstigt. Die Inselwelt überwuchern bald neue, nie dagewesene Pflanzengeschlechter, riesige Palmen, Nadelhölzer, und legen den Grund, nach unzähligem Wechsel von Zerstörungen und Neubildungen, zu den ungeheuren Steinkohlenlagern, die die Gegenwart nun ausbeutet. In den Gränzgebieten der Gewässer und Länder regen sich im animalen Leben neue Bildungstriebe. Die fischartigen Geschöpfe ergreift die Sehnsucht nach Land- und Luftleben und bald wachsen die innern Triebe als äußere Organe heraus, den neuen elementaren Verhältnissen sich anbildend. Hier ist die Epoche der Amphibienformation. Diese Amphibienwelt umfaßt, unter embryonalen Typus, alle Formen der gegenwärtigen höheren Thiergeschlechter. Vielleicht ist schon der Mensch incognito auch unter ihnen und sonnt sich an den freier gewordenen Sonnenstrahlen in Ahnung künftigen Lichtes der Intelligenz. Nun sind auch die eigentlichen Luftgeschöpfe, die Insekten,
146 zu freierem Leben erwacht und gehn die mannigfaltigsten Vereine mit der neuen Pflanzenwelt ein. Ein großer Theil derselben, der unter den barokesten, oft trübseligen Larvenformen die Gewässer bevölkerte, schwebt

nun in glänzenden Gewändern frei und freudig in den Lüften oder genießt geschäftig die sich ihm anbietende, wie für ihn geschaffene Pflanze; ein anderer Theil aber ist noch in den Gewässern zurückgeblieben und wagt sich nur in schwachen Versuchen als Gewürm an die Ufer und Gestade der neuen Welt. Die über die ganze Erde zerstreute Inselwelt, giebt, bei der dadurch bedingten Verschiedenheit der Climate und elementaren Verhältnisse und bei der noch weniger fixirten Bildbarkeit der Organismen, die Veranlassung zur Entwickelung der mannigfaltigsten Variationen und Abartungen einzelner Individuen, die sich, in Folge combinativer Mischung der Generationen, zu besondern Arten gestalten. So mochte auch das Menschengeschlecht schon hier den Grund zur Racenbildung gelegt haben, wenn es überhaupt nicht vielleicht zu frühzeitig ist, davon überhaupt Erwähnung zu thun, wo noch kaum warmblutige Thiere auf den Schauplatz treten. Von diesen sind die Protoroiden (Urvögel) gewiß die ersten, welche sich vom Wasserelement befreit haben. Sie haben auch noch das meiste Feuer in ihren Adern aus der Zeit der warmen Gewässer behalten.

Diese Inselwelt ist aber eine höchst wandelbare. Wie wellenschlagend taucht sie da und dort bald auf, bald versinkt sie und erhebt sich wieder. Immer höher und verbreiteter werden die Erhebungen und erwachsen zu Continenten, erst in größerer Anzahl, bei geringem Umfange, dann sparsamer, jedoch weiter ausgebreitet. Die Wasserbewohner aber unterlassen nicht, nach jeder neuen Revolution die neuen Landschaften zu bevölkern und in die Continente hineingezogen, je umfangreicher diese sich gebildet, und immer mehr verlieren sie ihren Wassercharakter und werden zu Landthieren.

So naht endlich die gegenwärtige Epoche und ist schon da, allmählich 147
so geworden, Neues aus dem Früheren, ohne allen Sprung Machtgebot oder Wunder. Und der Mensch fand sich von jeher mitten darinnen, durch alle embryonalen Formen hindurch, bis zur vollendeten gottgleichen Menschengestalt. Und nun ist der Mensch, d. i. die Menschheit erwacht und findet sich verschieden von allen übrigen Geschöpfen, und erkennt diese, benamset sie, und ergreift den Herrscherstab über sie. Ein Theil wendet sich der Thierwelt zu als Fischer, Jäger, ein anderer sanfterer Theil übernimmt die Pflege der Pflanzen und bändigt einige gutmüthigere Thiergeschlechter für seinen Hausdienst. Durch diese entgegengesetzten Beschäftigungen tritt aber in der Menschheit ein, in ihr schon als Keim liegender, Gegensatz deutlicher zu Tage. Die pflanzenpflegenden Völker tragen in ruhiger fruchtbarer Entwicklung und gemüthlicher Sinnigkeit die Natur der Pflanzen an sich. Die Jagdvölker, durch die Flüchtigkeit, Gefährlichkeit, Verschmitztheit ihrer Beute, haben die Sinne schärfer entwickelt, den Verstand und Muth für die augenblickliche That, ihre Triebe und Leidenschaften sind heftiger und so nähern sie sich mehr der thierischen Natur. Bald wendet sich ihre Jagdlust gegen ihre sanfteren Brüdervölker, damit sie genießen, was diese geschafft haben. So wird die Jagd zur Eroberung.

Durch die Eroberung aber erfolgt die Verschmelzung beider Extreme der Menschheit und die Bildung neuer Geschlechter, in denen die Charaktere der Urbildner auf höherer Stufe zu immer schönerem Bilde der Menschheit harmonisch sich verbinden. Freilich ist diese Verschmelzung nicht mit einem Male erfolgt, traurige Zwischenbildungen von tiefster Sklaverei zur Bildung der Kasten, bis zur Erhebung gleichberechtigter Stände liegen dazwischen. Doch sie waren nothwendige Glieder in der Kette dieser Bildungen. Mit und auf der Grundlage der so sich entwickelnden Mensch-
148 heit erhebt sich zugleich der sich immer mehr befreiende Geist derselben zu eigenem Thatbewußtseyn und begründet durch soziale Schöpfungen in Wissenschaft, Kunst, Religion und Staat ein eigenes selbstständiges Daseyn.

Wir haben so in flüchtigen Umrissen das Erdwesen in einer Reihe Epochen als Produkt betrachtet, um es nun als Subject-Object auf seine Produkte zurücksehn zu lassen, und so in Selbstanschauung seiner Selbst inne zu werden.

Bei den einzelnen menschlichen Individuen ist gewöhnlich die Masse der, unserer Anschauung sich aufdrängenden, äußern Objecte bei weitem größer, als die in unserer eigenen Subjectivität frei geschaffenen. Je höher und größer das Weltindividuum wird, desto reicher wird die Produktivität der subjectiven Sphäre, bis sie bei den höchsten Weltgeistern einen großen Theil des Universums umfaßt. So wandelt unser Stern in tiefer, in sich abgeschlossener Meditation, scheinbar einsam, durch den Weltraum, aber nur scheinbar, denn in seinem Innern regt sich ein unendlich mannigfaches, heiteres, geistig helles Leben, und die Erdpsyche gelangt in ihm zu den höchsten Genüssen ihres eigenen Wesens, dessen unendlicher Geist und Gemüth durch immer höhere organische und psychische Lebensschöpfungen zur Offenbarung kommt. Daß aber der Erdgeist nicht in dieser Vereinsammung sich verliere, wohl aber an einem höheren Leben brüderlicher Sterne Theil nehme und nur Glied sey der unendlichen Weltharmonie der Geister, das zu ahnen ist dem Menschen nicht versagt und giebt ihm das Bürgerrecht in dieser hohen Gemeinde.

---

11. Atmosphärensinn der Erdpsyche.

Die Empfindung an sich ist weder räumlich noch zeitlich, weder
149 objectiv noch subjectiv. An allen diesen Kategorien nimmt sie erst | Theil in der Anschauung. Damit die Anschauung räumlich sei, muß das Empfindungsorgan oder Empfindungsmedium theils selbst räumlich gestaltet sein, theils räumlich sich bewegen. Die Empfindungen werden mit ihren materiellen Substraten an den Oberflächen und materiellen Grenzen der Körper und Stoffe lokalisirt, und so ein räumliches Bild im Bewußtseyn erzeugt. Dem realen materielen Raum entsprechend, wird in der Anschauung ein

idealer Raum construirt, in welchem die einzelnen örtlichen Empfindungen in ihrem Neben- und Auseinander festgehalten werden und in der Identität des Bewußtseyns zu einer Totalität, oder zu mehreren co- und subordinirten verbunden.

Immer wird zur Construirung eines imaginären ideellen Raumes, in der Anschauung ein realer Raum oder ein dergleichen materielles Organ vorausgesetzt. So für den Tastsinn die empfindliche Hautfläche, für den Gesichtssinn die Nervenhaut der Retina. Dieser liefert der Anschauung die Elementarfläche, aus deren Zusammensetzung, im Fortgange des Anschauungsprozesses, sich alle Dimensionen und Gestaltbergrenzungen des objectiven Raums construiren. Der Anschauungssinn ist aber wesentlich bedingt, außer dem im organischen Raume (dem Empfindungsorgan) in Erregung begriffenen Empfindungselement, 1) durch willkürliche oder auch unfreie bewußte Bewegung des Sinnorgans, entsprechend den Oberflächen der Gegenstände: 2) durch Fixirung der in der Bewegung enthaltenen, mit Empfindungsqualität erfüllten Zeitmomente im Bewußtseyn oder im Gedächtnisse, 3) durch Vereinigung der räumlichen, räumlich-zeitlichen (motuellen), oder blos zeitlichen, im Bewußtseyn (Gedächtniß) feststehenden Empfindungsmomente zur Einheit der Vorstellung (des Bildes), 4) durch Beziehung der Vorstellung auf die ihr entsprechende Realität in der objectiven Sphäre, oder durch Objectivirung der ursprünglich subjectiv im Bewußtseyn aufgefaßten Anschauungsmomente, wodurch einerseits 150
das objective Wesen (oder Ding an sich), als Träger der objectiven Qualitäten, andererseits das Selbstbewußtseyn (oder Ich), als Träger der subjectiven, in die Erkenntniß treten. Alle diese Momente gehören wesentlich zur Construirung der äußern sinnlichen Anschauung, wie sie uns Menschen durch Selbsterfahrung erforschbar sind. Wenn wir nun über die äußern Anschauungen der Erdpsyche eine beiläufige Vorstellung uns machen wollen, müssen wir als Grundanalogien jene subjectiven menschlichen Erfahrungen zu Hülfe nehmen. Die obige Annahme der durchgängigen bewußtvollen Empfindungsqualität der irdischen Materien und Agentien, die wir in Luft, Wasser, Erde, den chemischen Stoffen überhaupt, ferner in den Imponderabilien, insofern sie nicht als bloße Bewegungen, sondern als materiell-wesenhaft betrachtet werden, vorausgesetzt haben, diene uns als Ausgangspunkt für die Construirung der Anschauungen der der Erdpsyche. Vorerst betrachten wir die Atmosphäre als organische Grundlage (Organ) des Anschauungsprozesses. Man kann sich diese als eine zweite organische Membran vorstellen, welche die ganze Oberfläche der Erdkugel umgiebt, erfüllt vom bewußtseyenden Seelenwesen, welches alle darin enthaltenen Qualitäten der Stoffe und ihre leisesten Modificationen mit Bewußtseyn durchdringt. Diese Membran, in ihrer sphärischen Ausbreitung, würde nun vorerst den organisch-sensuellen Raum, als Constructionselement der Anschauung der Erdpsyche abgeben, beiläufig wie uns die Retina, eine nicht ganz vollständige empfindliche sphärische Membran, als

organisches Raumelement für den Gesichtssin dient, oder die äußere Haut für den Tast, Wärme-, Gefühlssinn etc. Die innere Substanz der atmosphärischen Erdhülle, in ihrer Ruhe und Unerregtheit, giebt das indifferente Empfindungs- und Anschauungselement, wie es auch in jedem unserer
151 Sinne unterschieden wird (die Geschmack-, Geruchlosigkeit, die Stille, die Finsterniß, reine Helligkeit, Durchsichtigkeit), dessen Differenzirungen erst als specifische Empfindungen wahrgenommen und räumlich angeschaut werden.

Die atmospärische Hülle wendet nun die äußere Fläche gegen den Sternenäther und nimmt die in ihm vorhandenen, durch ihn geleiteten Einflüsse jeder Art auf, namentlich die Gravitationseinflüsse des Mondes, der Sonne, der näheren und entfernteren Planeten, der Kometen und der Fixsterne, die sich wahrscheinlich als leise regelmäßige Fluthungen in den verschiedensten Directionen erheben. Diese Bewegungen ergreifen nothwendig die ganze Substanz der Atmosphäre und gehören dem Cohäsionssinne an. Sie ändern sich mit jedem Progreß der Drehung und Bahnbewegung der Erde und geben, insofern sie im Erdnerveon Empfindungen erzeugen, der Erdpsyche ein Tastbild, eine Tastanschauung ihrer gravitativen astralischen Verhältnisse. Insofern diese Einflüsse alle Materien der Erde mit mehr oder weniger Intensität anregen, müssen, ihnen entsprechende, nach Verhältniß modificirte, Anschauungen auch in den übrigen Organen der Erde sich erzeugen. Namentlich wird auch die centrale Bewegungskraft der Erde dadurch afficirt und ihr in ihrer relativen Freiheit jeden Moment Schranken gesetzt und Abänderungen der Bahn vorgeschrieben, wodurch sie ihrer eigenen Bewegung und der Bewegungen, Massewirkungen und Entfernung der Weltkörper inne werden mag, so wie wir die Gewichte, die Bewegungen, die Rührungen der Körper durch unsere eigenen Bewegungen bei Wahrnehmung ihrer Intensitätsgrade und der von uns angewendeten Kraft, zu schätzen im Stande sind.

Außerdem aber ist kein Grund anzunehmen, daß auch andere Agentien auf die äußere Oberfläche und innere Masse der Atmosphäre empfin-
152 dungserregend einwirken. Zunächst ist es das Licht und die Wärme, die, von allen Weltkörpern ausstrahlend, auch die Oberfläche unserer Atmosphäre treffen und ihre Wirkungen durch sie bis zu dem Gewässer und dem mineralischen Erdkörper fortsetzen, wie wir mit eigenen Augen davon überzeugt sind.

Hier möge nebenbei über unsere Annahme einer äußern Oberfläche der Atmosphäre bemerkt werden: Es giebt Physiker, die eine solche Annahme nicht gestatten und eine allmähliche Expansion und Verfließen der Atmosphäre in den allgemeinen Weltäther für annehmlicher halten. Diese Vorstellungsweise hat etwas Aehnlichkeit mit der von der Verstrahlung der Wärme im unendlichen Weltraum, welche jedoch nur unter der Bedingung einer stets erneuerten Wärmeentwickelung aus irgend einem Wärmeheerde, z. B. dem des Erdkörpers oder der Sonne, statthaben kann.

Man müßte demgemäß annehmen, daß die atmosphärische Luft in dem Maaße aus dem Innern der Erde entwickelt wird, als sie nach Außen in den Aether zerfließt, um ihre gleichbleibende Dichtigkeit zu erklären. Es scheinen aber keine Gründe vorhanden zu seyn, eine solche Luftentwicklung gelten zu lassen. Die allmähliche Abnahme ihrer Dichtigkeit mit der Höhe darf uns nicht irre machen. Ebenso könnte ein Physiker verleitet werden, wegen Abnahme seiner Dichtigkeit, von den größten Tiefen des Oceans an, bis zur Oberfläche, auch seine continuirliche Verfließung mit der Atmosphäre anzunehmen. Ein Hauptgrund für die äußere Begränzung der Atmosphäre liegt aber in dem innern Cohäsionsstreben jeder spezifischen flüssigen Masse, wodurch sie im freien Schweben zur Sphären- oder Tropfenbildung gelangt. Diese Tropfenbildung hängt aber nicht blos von dem peripherischen Drucke einer äußeren heterogenen Flüssigkeit ab, sondern auch von dem eigenen Zusammenhang und Zusammenstreben der materiellen Elemente der den Tropfen bildenden Flüssigkeit, was auch dadurch bewiesen wird, daß sich die Tropfenoberfläche auch in der toricellischen Leere erhält.

Wenn wir nun die sphäroidische Gestalt der äußern Oberfläche der 153
Atmosphäre annehmen, so wird, zu jeder gegebenen Zeit, jeder Stern für einen entsprechenden Büschel nahezu paralleler Lichtstrahlen auf ihr einen Normalpunkt finden, in dessen Zenith sich also eben der Stern befindet. Die senkrecht einfallenden Strahlen gehen theils in derselben Richtung durch die Atmosphäre, theils reflectiren sie sich in sich selbst, die übrigen Strahlen werden, von der krummen Fläche des Sphäroids bis zum größten Kreise, in immer größeren Winkeln reflectirt, bis sie zu der äußersten Circumferenz nur noch den Gesetzen der Inflexion folgen, in allen übrigen Punkten werden sie von der Oberfläche der Atmosphäre, nach theilweiser Reflexion in das Innere derselben, in verschiedenen Richtungen gebrochen. Jeder Stern hat also an der Oberfläche der Atmosphäre in irgend einem Punkte ein Maximum seiner Lichtwirkung, von wo aus diese bis zur Circumferenz, theils modificirt, theils abnehmend erscheint. Geben wir nun einen Lichtsinn der Atmosphäre, so wird sie, für jeden Moment der Umdrehung und Bahnbewegung des Erdballs, der Anschauung der Erdpsyche ein treues Bild des gestirnten Himmels liefern und zwar mit einer Tagseite, wo die Lichtoscillationen der Sonne die Herrschaft führen, und einer Nachtseite; an beiden nimmt der Mond nach seiner Leuchtung und seinem Stande mehr oder weniger Theil. Es gehn aber auch von allen Gegenständen, die auf der Oberfläche der Erde sich befinden, Lichtstrahlungen ins Innere der Atmosphäre, theils von Sonne und Mond mitgetheilte, theils selbstständige ab, und es mag der Lichtsinn der Luft in ihrem Innern, und wo sie die Gegenstände unmittelbar berührt, zur Lichtempfindung erregt seyn und so der Erdpsyche ein Totalbild der Erdoberfläche mit allem, was darauf sich befindet, gewähren. Aber auch innerhalb der Masse der Atmosphäre, die zwischen Erd und Himmel sich befindet, gehn un-

154 zählige mechanische, chemische, magnetische, elektrische, thermische und möglich, noch andere (biotische) Veränderungen vor sich, die wahrscheinlich alle von Lichtentwickelungen begleitet sind, und dadurch dem Lichtsinne und der äußern Anschauung der Erdpsyche offenbar werden mögen.

Aus jedem in der Individualisationsspannung begriffenen Körper des Universums also, namentlich den Sternen, entwickelt sich, neben dem Lichte, auch die strahlende Wärme, die in ähnlicher Weise die Atmosphäre trifft und durchdringt, wie wir es eben vom Lichte dargestellt haben, und wenn wir auch für Wärme einen specifischen Sinn der Erde, nach Analogie des in unserem Organismus vorhandenen, annehmen dürfen, so wird ein mehr oder weniger modificirtes, jedoch dem Lichtbilde ähnliches, thermisches Bild der Himmels- und Erdobjecte und der innern Wärmezustände der Atmosphäre, der Anschauung der Erdpsyche dargeboten werden.

Auch für das elektrische Agens könnten wir in der Atmosphäre einen eigenen Sinn der Erdpsyche annehmen, dessen spezifische Empfindungen zu räumlichen und zeitlichen Anschauungen der elektrischen Gesammtheit sich erheben würden. Wahrscheinlich sind an beiden Erdpolen immerwährende elektrische Oscillationen vorhanden, die, bald da bald dort, sich condensiren und bei größerer Intensität selbst für uns sichtbar lichtstrahlend werden, oder die Magnetnadel afficiren. Andere elektrische Erregungen finden zwischen Wasser, Erde und Luftschichten, zwischen Wolken, Windströmungen, unter verschiedenen Temperatur-Veränderungen u. a. statt und mögen selbst an der äußersten Grenze des Luftsphäroids, zwischen Luft und den nächsten Aetherschichten, vor sich gehn. Ob auch elektrische Einflüsse von andern Weltkörpern auf die Erde übergehn, läßt sich schwer behaupten, da nach unsern Erfahrungen die elektrische Wirkungssphäre in unsern gewöhnlichen materiellen Umgebungen sehr be-
155 schränkt ist. Es ist jedoch anzunehmen, daß der Aether, analog | dem leeren Raume, ein sehr guter Leiter für elektrische Ausflüsse ist, wo dann solche auch von entfernten Sternen an die Oberfläche und ins Innere der Atmosphäre gelangen könnten. Auch das Licht überhaupt, besonders das intensivere Sonnenlicht mit seinen Wärme- und chemischen Strahlen, erregt überall Elektricität in der Luft, wo es reflectirt, gebrochen wird, oder beim Uebergang durch heterogene Materien, in diesen elektro-chemische Spannungen und Erregungen hervorbringt. So würden auch alle chemisch-galvanischen Prozesse auf der Oberfläche oder im Innern der Erde sich in die Atmosphäre fortpflanzen und ihr Elektrikon erregen.

Dürfte man auch einen Ton- oder Gehörsinn der Atmosphäre zuschreiben? (*Pictoribus atque poetis...*) Wir wollen es wagen auf dem einmal eingeschlagenen Wege. Wir führen zunächst die für uns selbst hörbaren Oscillationen der Luft auf. Die Oscillation theilt sich der Nervenhaut des Labyrinths mit und wird von dem darin begriffenen Nerveon, das unserem individuellen Organismus angehört, unmittelbar

empfunden und in Verbindung mit dem nervösen Centralsystem zur Anschauung erhoben. Wenn wir nun das Empfindungsvermögen der Erdpsyche für den Schall, in die Luft selbst versetzen und diese zum unmittelbaren Gehörorgan machen, so wird sie, wie der Hörnerve, von den Oscillationen sensuell ergriffen, und indem die Anschauung der Erdpsyche die räumlichen und zeitlichen Verhältnisse dieser Schallenpfindungen zur Vorstellung erhebt, wird sich die gesammte Schall- und Tonwelt in den Luftschichten zunächst der Oberfläche der Erde zu einem großartigen Ton- und Schallbilde gestalten, welches auch die leisesten, für das menschliche Ohr unhörbaren, Schallschwingungen, selbst die des fallenden Sandkörnchens, der Strömung der Pflanzen- und Thiersäfte, der leisesten Brechungen der Luftbewegung u. s. w. umfassen würden. Ob auch Bewegungen
anderer Weltkörper an die Oberfläche der Luft gelangen, in ihr mit- 156
schwingende Bewegungen erzeugen und sie die Musik der Sterne vernehmen lassen, scheint selbst für die kühnste physikalische Phantasie anzunehmen gewagt zu seyn. Auch steht dieser Annahme hier im Wege, daß der Schall durch sehr verdünnte Medien, dergleichen doch der Weltäther seyn möchte, nur schwer oder gar nicht geleitet wird, da er eben durch Cohäsinsspannung vermittelt ist, die, bei der geringen Materialität des Aethers, bis zum Minimum vermindert seyn muß. Der Gehörsinn schiene also weniger ein Universal-, als ein auschließlicher Erdsinn zu seyn. Aber auch als solcher dürfte er kaum weniger reichhaltig seyn, als die bisher betrachteten, wenn man berücksichtigt, daß alle Stimmen der irdischen Geschöpfe, alle Sprachen der Völker, alle Geräusche der Töne und Künste und Gewerbe mit in sein Bereich gehören. Ob auch ein eigener magnetischer Sinn der Erdpsyche überhaupt, und insbesondere in der Atmosphäre, anzunehmen wäre, hängt davon ab, ob das magnetische Agens in der Luft Bewegungen, Spannungen und sonst materielle Veränderungen zu erzeugen vermag, seitdem uns durch die Phänomene des Diamagnetismus auch auf Luftarten magnetische Wirkungen bekannt geworden, steht einer solchen Annahme nichts im Wege. Die Grundlage der magnetischen Anschauung würden nun die magnetischen Achsen der Erde bilden, durch welche uns ihre Wechselwirkung mit tellurischen und astralischen Einflüssen alle übrigen Bewegungen in der Luft und auf der Erdoberfläche bestimmt würden. Namentlich scheinen die Wolken in ruhigen Luftschichten der magnetischen Richtungen sich zu ergeben. Aber auch die Richtung der Winde dürfte mehr oder weniger dem Einfluß des Erdmagnetismus unterworfen seyn.

Wir kommen nun zu dem stoffigen chemischen Sinn der Luft, der ein Analogon unseres Geruchsinns seyn möchte. Man könnte annehmen,
daß jeder spezifisch verschiedene einfache Stoff der Erde, deren wir von 157
jetzt an 50 zählen, im Aestheterion der Erdpsyche durch eine eigenthümliche Empfindung ideal repräsentirt sei. Ebenso die chemischen Combinationen durch analog gemischte Empfindungen, daß diese Empfindungen

wie ihre Stoffe räumlich vertheilt, vermengt, oder geordnet und zeitlich in immerwährendem Wechsel, Zersetzungen und neuen Combinationen begriffen sind, und so zu Totalanschauungen sich gestalten, die an der Oberfläche, in der Kruste der Erde, in den Erdgewässern und so auch in den untersten Regionen der Atmosphäre ihre Verbreitung haben. Dort mögen ihre Empfindungsqualitäten innerhalb der festen und festweichen Materien mehr dem Gefühl, im Flüssigen dem Geschmack, im Gasförmigen unserem Geruche entsprechen. Wir wählen Letztere zu näherer Betrachtung. Die Atmosphäre besteht bekanntlich aus zwei Grundstoffen, dem Oxygen und dem Azot, die, wie man sagt, blos gemengt, nicht chemisch verbunden sind. Die Kohlensäure und der Wasserdunst der Luft scheinen mehr der Erde und dem Wasser anzugehören. Geben wir nun dem gesammten Oxygen der Erde eine eigenthümliche Empfindungsqualität, und eben so dem Azot, ferner eine Identität des Bewußtseyns im Verein mit dem Wesen der Erdpsyche für jenes und diesen, so werden vorerst in der reinen, von Erdeinflüssen ungetrübten Masse der Atmosphäre, diese Grundempfindungen der Stoffe in ihrer Reinheit neben einander bestehn und mit der Atmosphäre selbst den ganzen Globus der Erde umfassen. Wir müssen postuliren, daß die Erdpsyche auch die heterogensten Empfindungsqualitäten in einem und demselben Zeitmomente aufzufassen und in ihrem Unterschiede, ohne ideelle Vermischung, zu erhalten vermag; nicht wie es bei unseren beschränkten Sinnen sich ereignet, besonders beim Geruchssinn, bei dem die räumliche Ausbreitung in den Nasenmuscheln keine intuitionelle Bedeutung hat, wie es bei der äußern Haut, bei der Retina,
158 selbst | bei der Zunge der Fall, sondern blos zur Intensirung der Empfindung durch Vervielfältigung der Berührungsfläche bestimmt zu seyn scheint. Wir vermögen nicht zweierlei oder gar mehrerlei Geruchsempfindungen zu gleicher Zeit wahrzunehmen. Bei der Erdpsyche möchte das ganz anders seyn, wo die Atmosphäre, mit discreten Berührungen und Durchdringungen, als Geruchsorgan die ganze Erde umfaßt. Die speciellen Empfindungen des Riechsinnes der Atmosphäre wären nun alle chemischen Prozesse des unorganischen und organischen Reiches innerhalb der Masse der Luft selbst, an den Oberflächen und im Innern der irdischen Gegenstände bis in unbestimmbare Tiefen der Gewässer und der Erdkruste. Das Oxygen und das Azot erfahren dabei theils Entziehungen, indem bei Oxydationen das erstere an die festen und flüssigen Körper übergeht und so den Aggregationszustand verändert, wodurch es der atmosphärischen Masse entfremdet wird, theils erfolgen Vermehrungen der Luftmasse durch Aufnahme neuer Stoffe von Wasser und den irdischen Körpern.

Im Großen könnte man diesen Wechsel mit dem Ein- und Ausathmen der Thiere vergleichen. Man könnte sagen, die ganze Erdkruste haucht immerfort atmosphärische Luft in großen Quantitäten in sich ein und athmet dafür Kohlensäure, Kohlenwasserstoff, Ammonium, Wasserdunst,

Schwefel, Phosphor und unzählige andere flüchtige Stoffe in die Atmosphäre aus. Solche Spirakula der Erde sind die Vulkane, die Solfataren. Ein ähnliches findet an gesammten Land- und Meergewässern statt, namentlich auch an den Eis- und Schneefeldern der Pole und der Alpengebirge und wo sonst der Winter das Wasser erstarren macht. Eis und Schnee absorbiren viel reines Oxygen und entbinden es beim Schmelzen wieder. Aus dem Innern der Erde in der Nähe der Gebirge dringen unzählige Quellen hervor, aus denen, wie auch aus den übri gen im geringeren Grade, Kohlensäure sich entwickelt. Noch spezieller findet dieser Luftwechsel im Pflanzen- und Thierreiche statt. Die Pflanzen werden in ihren Spiralgefäßen von Luft durchweht, scheiden im Lichte Oxygen aus, im Schatten Kohlensäure. Die Land- und Luftthiere nehmen beim Einathmen Oxygen in ihre Säfte ein und geben beim Ausathmen Kohlensäure von sich. Wenn wir uns nun wieder alle diese unzählbaren, über die Erdoberfläche verbreiteten, alle Organismen und Mineralsubstanzen durchdringenden Prozesse des Stoffewechsels, unter der Identität der Empfindung und Anschauung der Erdpsyche, unter Vermittlung der Atmosphäre als Geruchorgans vorstellen, so ergiebt sich ein großartiges Bild der innigsten Erfühlung der Materien, wie sie im Unorganischen und besonders im Organischen durch die lebendigste Wechselwirkung der Stoffe in räumlicher Ausbreitung und zeitlicher Wandlung, geboten wird. Im Innern der Masse der Atmosphäre bis zu ihrer äußersten Gränze, wären besonders die elektrischen von chemischen Bindungen und Entbindungen (z. B. Ozean) begleiteten Actionen, so wie auch die unzähligen Boliden und andere verwandte Körper, die aus dem äußern Weltraum kommend, sich meist in der Luft auflösen oder zerstäuben, Gegenstand des irdischen Luftsinnes.*)

---

12. Gewässersinn der Erdpsyche.

Wenn wir in ähnlicher Weise die gesammte Wassermasse der Erde als Sinnorgan der Erdpsyche auffassen, so ergeben sich gleichfalls verschiedene Klassen von Empfindungen und Anschauungen, welche alle Vor-

*) Luftgott der Mexicaner. (Froriep, Notizen, Juli 1839. Nr. 203, pag. 66.) Bei Pueblos sieht man oft beide Geschlechter in brünstiger Andacht, den Blick zur Sonne gewandt, auf den Dächern ihrer Häuser zum großen Geiste beten. Sie unterhalten wie die Asteken ein heiliges Feuer, wobei / beständig gewacht wird, um die Rückkehr des Gottes der Luft, der, nach ihren Traditionen, bisweilen die Erde besucht und ihre Bewohner im Ackerbau und nützlichen Künsten unterrichtet, zu erwarten. Während der Gott auf der Erde weilt, trägt letztere, nach ihrem Glauben, ohne menschliche Arbeit zu bedürfen, die zehnfache Erndte, die Baumwollenstaude bringt aus sich selbst Baumwolle verschiedener Farben, wohlriechende Düfte erfüllen die Luft und lieblicher Vogelgesang erquickt das Ohr. Die bequemen Mexicaner blicken auf eine solche Periode wie auf das goldene Zeitalter zurück und harren, da ihnen der Geist seine Rückkunst auf die Erde verheißen, mit Sehnsucht auf seine Rückkunft. Quetzalcoatl, dieser Gott der Luft, schiffte sich, ihrer Tradition nach, in einem aus Klapper-

gänge im Innern und an allen Grenzen der Gewässer, wo sie mit Erde oder Luft in Berührung stehn, in sich umfassen. Vorerst betrachte ich die Gesammtmasse der Gewässer als Cohäsions- oder Tastsinn. Das Resultat seiner psychischen Thätigkeit in dieser Weise ist die geographisch-hydrographische Anschauung, welche alle speciellen Bewegungsformen, die zwischen der gesammten Erdoberfläche und der Luft stattfinden in einem Bilde zusammenfaßt. In diese Anschauung fallen auch die geheimen Untiefen der Oceane und die Wasserbehälter, die zwischen den Erdschichten
[6] und in die Höhlungen der Gebirge eingeschlossen sind und alle die geheimen Gänge der Erdgewässer, die als Quellen zu Tage kommen. Alle diese Wässer aber sind mehr oder weniger in Bewegung begriffen. Die Oceane werden durch die großen Ströme bewegt, die von Osten gegen den Westen ziehn. Im Verdunstungsprozesse bewegen sich alle Gewässer aus der Tiefe gegen die Oberfläche. Gleichfalls müssen die Strömungen der Säfte innerhalb der Pflanzen- und Thierorganismen mit hierher gezogen werden. Im Erkältungsprozesse, gegen die Pole zu und beim Wechsel der Jahreszeiten, fallen die kalten Wassertheilchen gegen den Grund und die vom Grunde steigen zur Oberfläche hinauf. Die Mond- und Sonnenfluth erhalten die Meere in unausgesetzter Bewegung. Die unzähligen kleinsten und größten Wassergeschöpfe bringen, athmend und sich bewegend, die mannigfaltigsten Strömungen im Innern der Gewässer hervor. Gleichfalls von Osten nach Westen. Die Bewegungen der Luft theilen sich der Oberfläche des Wassers mit, versetzen dieses in Schwingbewegung und erregen Stürme. Ein Theil der Wässer steigt unaufhörlich in Dunstform in die Luft, bildet hier Wolken, erregt Gewitter, fällt nieder in Regen, Schlossen und Schnee. Die sich um die Gebirge sammelnden Dünste schlagen sich nieder und geben den Ursprung den kleinen und großen Flüssen und Strömen der Festländer. Auf dem flachen Lande, in den Thälern, den Wäldern, fallen sie als Thau nieder und laben die dürstenden Gewächse und Gewürme des Erdbodens. Alles dieses erfolgt in stets abgeänderter Weise unter dem Wechsel der Tages- und Jahreszeiten.

---

schlangenhaut verfertigten Boote, im Golf von Mexico ein, er steurte nach Osten, von woher sie ihn zurückerwarteten. Da nun die Spanier von Osten kamen, auch ihre Hautfarbe mit der des Gottes übereinstimmte, so hielt man sie anfangs für die Boten oder Abkömmlinge des Luftgottes. Das heilige Feuer, wie die Wache desselben, war ursprünglich einem Ort und im Stamme (den Pecos) übertragen. Die verschiedensten Nationen wallfahrteten von nah und fern nach dem heiligen Orte, der am Pecosflusse etwa 30 Meilen vom jetzigen Santa-Fée gelegen, den Namen dieses Flusses führte. Hier ward in einer tiefen Höhle das heilige Feuer von einer eigenen Kaste geweihter Indianer unterhalten. Hir hatt Quetzalcoatl bei seinem Verweilen auf der Erde aus einem von ihm geschlagenen Funken das Feuer selbst entzündet und sie verpflichtet, es bis zu seiner Rückkehr ununterbrochen zu unterhalten. Vor einigen Jahren war der Pecosstamm ausgestorben und die Pueblos brachten als nächste Nachbarn das heilige Feuer sorgfältig in eine versteckte Höhle des Gebirges, wo es jetzt noch unterhalten wird. /

Die Gesammtheit dieser Bewegungen der Gewässer ist gleichfalls Gegenstand des Cohäsions- und Tastsinnes der Erdpsyche und gewährt ihr die Anschauung ihrer mechanischen Wasserkraft, wie sie, unendlich mannigfach, an den Grenzen der Luft und Erde und im Innern der Gewässer sich bethätigt.

Eine andere Form des Sinnes ist der chemische Wassersinn. Die 102
Empfindung des Wassers in seiner Reinheit ist wahrscheinlich eine einfache, weil dieses eine chemische Einheit ist, nicht wie bei der Luft, die in einer bloßen Mengung zweier Grundgase besteht. Es ist eine specifische Indifferenz, wie wir sie etwa als Geschmackslosigkeit kennen, in der aber die chemischen Differenzen desto deutlicher hervortreten. Die allgemeinste Empfindungsqualität der Erdgewässer ist ihre Salzigkeit, im Maximum in der Tropengegend, abnehmend gegen die Pole, im Minimum in Flüssen, Quellen, in vollkommener Indifferenz in den atmosphärischen Wässern. In den Quellen und den Gewässern der Erdtiefen mischt sich den Wässern Kohlensäure bei, und hier würde für den Wassersinn der Erde die entsprechende Geschmackempfindung hervortreten. Das kohlensaure Wasser in den Gängen und Schichten der Erdrinde übt aber chemische Wirkungen gegen die kalk-, kali-, natron-, magnesia- und kieselartigen Gesteine und diese chemischen Wirkungen werden auch als besondere Geschmacksempfindungen von der Erdpsyche wahrgenommen. Die größte Mannigfaltigkeit der Empfindungen eröffnet sich aber dem Wassersinn in den organischen Säften der Pflanzen und der Thiere, indem das Wasser einen wesentlichen Bestandtheil ihrer Substanzen ausmacht.

So ergreift der Wassersinn in seiner Weise, wie der Luftsinn der Erdpsyche in der seinigen, die innern Lebensprozesse der organischen Geschöpfe in spezifischen Empfindungen und führt sie zur Anschauung. Wo die Gewässer mit der Luft in Berührung kommen, werden sie von ihr durchdrungen und so fühlt das Wasser auch die Luft in sich, macht sie zum Gegenstande ihres Sinnes.

In dem Wasser mag auch ein Lichtsinn der Erdpsyche walten, welcher alle Wirkungen des Lichtes auf der Oberfläche und in seinem Innern,
und alles Lebendige und Leblose, was darin beleuchtet wird, zur Wahr- 103
nehmung bringt. Das Wasser erzeugt aber auch eigenes Licht und leuchtende Geschöpfe, die Phosphorescenz der Meere, besonders unter den Tropen, sind Zeuge davon. Auch dieses Selbstleuchten reiht sich zu den Empfindungen und Anschauungen des Lichtsinns der Gewässer.

Wo das Wasser mit der Luft in Berührung steht, erzeugt sich negative Elektricität in seinem Innern, die mit der positiven der Luft in Spannung tritt, woraus Gewitter und andere Luft-Wasser-Meteore sich entwickeln; im Innern des Wassers aber und in Berührung mit Erdgebilden ist die Elektricität galvanischer Art, die in unsichtbaren Wallungen, aber wohl fühlbar dem Sinne der Erdpsyche, alle Gewässer der Erde durchströmt. Besonders ist dies der Fall in den Gängen der Gebirge und Lagern

und Schichten der Erdkruste, welche Wechselwirkung der Erde und der Gewässer sich äußerlich durch die örtlichen Abweichungen der Magnetnadel kundgeben mag.

Endlich muß auch angenommen werden, daß alle Oscillationsbewegungen in den Gewässern der Erde, auch diejenigen, welche unsere Gehörscala nach einer und der andern Seite weit übertreffen, von dem Cohäsionssinne des Wassers als Gehörempfindungen wahrgenommen und daß ihre räumliche und zeitliche Ausbreitung und Gestaltungen zu etsprechenden Anschauungen der Erdpsyche umgewandelt werden, in ähnlicher Weise wie wir dieses vom atmosphärischen Sinne angenommen haben.

---

13. Der Irdsinn der Erdpsyche.

— — — Mit dieser Ueberschrift bricht das Manuscript der Papierstreifen ab. Erkrankung des Verfassers scheint die Ursache gewesen zu seyn. /

DOSLOV.

Spolek českých lékařů předkládá společně s Purkyňovou společností veřejnosti tento — již čtvrtý — svazek Sebraných spisů *Jana Evang. Purkyně.*

Byly do něho pojaty málo známé *Purkyňovy* články z berlinské lékařské encyklopedie („Encyclopädisches Wörterbuch der medicinischen Wissenschaften") a zajímavý, anonymně v *Ernstově* spisu „Neues Planetenbuch" uveřejněný *Purkyňův* spisek „Papierstreifen aus dem Portefeuille eines verstorbenen Naturforschers". — Pro další svazky Sebraných spisů zůstávají k uveřejnění nyní *Purkyňovy* recense z *Rustova* časopisu „Kritisches Repertorium für die gesamte Medizin" a z „Jahrbücher für wissenschaftliche Kritik", disertace jeho žáků z vratislavské university, a konečně jeho články z českých časopisů, zejména z Kroka a ze Živy.

O úpravu k tisku pečoval pan docent *MUDr. František Karásek,* jemuž, jakož i tiskárně Prometheus, která pečlivě provedla tisk, na tomto místě děkujeme. Díky jsme zavázáni svrchu jmenovaným spolkům, a především ministerstvu školství a národní osvěty, bez jehož vydatné pomoci by k vydání tohoto svazku nemohlo dojíti.

Za redakční sbor:

Dr. F. K. Studnička.

NACHWORT.

Der Verein der tschechischen Ärzte, zusammen mit der Purkyně-Gesellschaft legen der Öffentlichkeit diesen — schon vierten — Band der Gesamten Werke von *Johannes Evang. Purkyně* vor.

In denselben wurden die wenig bekannten Artikel von *Purkyně* aus der Berliner medizinischen Enzyklopädie („Encyclopädisches Wörterbuch der medicinischen Wissenschaften") und das interessante anonym im Werke von *Ernst* „Neues Planetenbuch", veröffentlichte Schriftchen von *Purkyně* „Papierstreifen aus dem Portefeuille eines verstorbenen Naturforschers" aufgenommen. — Für die weiteren Bände der Gesamten Werke bleiben jetzt zur Veröffentlichung: *Purkyně's* Rezensionen aus der Zeitschrift von *Rust* „Kritisches Repertorium für die gesamte Medizin" und aus den „Jahrbüchern für wissenschaftliche Kritik", die Dissertationen seiner Schüler aus der Breslauer Universität, und schließlich seine Artikel aus den tschechischen Zeitschriften, vor allem aus dem „Krok" und aus der „Živa".

An den Vorbereitungen zum Drucke arbeitete Herr Dozent *MUDr. Franz Karásek,* dem wir, sowie der Buchdruckerei Prometheus, welche den Druck sorgfältig durchführte, an dieser Stelle danken. Mit Dank sind wir den oben erwähnten Vereinen, und vor allem dem Ministerium für das Schulwesen und Nationalkultur, ohne dessen ausgiebiger Unterstützung das Erscheinen dieses Bandes nicht möglich wäre, verbunden.

Für das Redaktionskomitee:

Dr. F. K. Studnička.

OBSAH — SUMMA

Encyclopädisches Wörterbuch der medicinischen Wissenschaften. Bd. I.—XI.

Neues Planetenbuch oder Mikro- und Makrokosmos. Hypothese von ERNST. 1847.